GRAĐEVINAR

3

ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA SR HRVATSKE

GODINA XVII OŽUJAK 1965



HOTEL MAESTRAL — PAVILJON TIHA BRELA, BRELA

ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE — INVESTPROJEKT, ZAGREB

9569

»GRAĐEVINAR«

GOD. XVII BROJ 3

SADRŽAJ

Članci

Ing. Milivoj Frković:
Gradnja mosta preko rijeke Like kod Kosinja 89

Ing. Dušan Petković:
Pražnjenje jezera na Visočici kod Zavoja . 93

Ing. Vladimir Šilhard:
Produktivnije građevinarstvo 98

V. tehn. Marijan Marout:
Polumontažna ili montažna stambena izgradnja 111

Dionis Srebrenović:
Još nešto o kraškim ponorima 114

Miroslav Gjurović:
Doprinos upoznavanju hidrologije dolina u kršu 116

Kratke vijesti 118

S naših i inostranih gradilišta
Tehn. Ivan Lipović: Izgradnja vodovoda za otok Krapanj 120

Građevni materijali
Miroslav Štambuk, student: Prirodni kamen u građevinarstvu 122

Iz Saveza GIT Hrvatske
I sjednica izvršnog odbora SGITH 124

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIJSKOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna; tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;

fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijetanciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, originalne slike se računaju kao tekst.

Molimo autore da prilikom slanja rukopisa naznače potpunu adresu, broj žiro računa i nadležnu općinu

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara SRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.

Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Članovi redakcijskog odbora:

Ing. Vladimir Bedeković, ing. Valter Janaček, Milan Jančiković, ing. Josip Klepac, ing. Dragutin Kovačec, prof. dr ing. Rajko Kušević, ing. Ivan Milković, ing. Slavko Rex, ing. Franjo Simić, ing. Viktor Steinman, prof. ing. Kruno Tonković, prof. dr ing. Oto Werner, prof. ing. Mladen Žugaj, — Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod NB Zagreb 400-181-608-331

Štamparija »VJESNIK« Zagreb

»GRAĐEVINAR«

ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

ZAGREB
BERISLAVIĆEVA 6
Telefon 38-114
Tekući račun 400-181-608-331

12 BROJEVA GODIŠNJE S AKTUELNIM I INTERESANTNIM SADRŽAJEM

Izlazi svakog mjeseca

Godišnja pretplata iznosi

Za poduzeća i ustanove

Prvi pretplatni primjerak . .	Din	12.000
svaki daljnji primjerak . . .	„	2.500
za ostale pretplatnike . . .	„	900
za đake Građevinske srednje tehničke škole i studente Građevinskog fakulteta	„	400
za inostranstvo	„	4.000
pojedini broj za poduzeća i ustanove	„	250
za ostale	„	80

»GRAĐEVINAR« ima razvijenu oglasnu službu s ovim kategorijama oglasa

1. Oglašivanje privredne djelatnosti
2. Ponuda i potražnja materijala, najam strojeva i inventara, oglasi licitacije
3. Ponuda i potražnja namještenja

PRETPLATITE SE NA GRAĐEVINAR
OGLAŠAVAJTE U GRAĐEVINARU

GRAĐEVINAR

GOD. XVII OŽUJAK 1965. Br. 3

GRADNJA MOSTA PREKO RIJEKE LIKE KOD KOSINJA*

Ing. Milivoj Frković

Na uspomenu pok. Ing. Milivoju Frkoviću, poznatom našem graditelju mostova, donosimo u nešto skraćenom izdanju njegov opis jednog od najljepših naših mostova, koji je bio za vrijeme rata porušen a kasnije smo ga obnovili u izvornom obliku.

Valjda mora tako biti, da je za ostvarenje dobrih ideja potrebno mnogo vremena: Poslije velikih voda u proljeće i jesen 1915 god., koje su oštetile postojeći drveni most preko Like kod Kosinja, sagrađen još za vrijeme Vojne krajine, odlučeno je, da se umjesto ovoga sagradi permanentni most. U obzir su dolazila dva mjesta za gradnju, i to ono starog drvenog mosta, i drugo, jedan kilometar uzvodno. Provedena je bila rasprava za žiteljstvom i zaključeno je, da se novi most postavi na mjestu uzvodne alternative. Zatražene su i ponude s osnovama od znatnijih preduzeća. Najviše je izgleda imala da bude ostvarena osnova mosta od armiranog betona: dva visoka lučna nosača sa rasponom od 50 m i s upuštenim kolovozom, koji lučne nosače siječe otpr. u pola visine. Uslijed sve težih ratnih prilika nije, međutim, moglo doći do gradnje.

Kako je bila oskudica na gvožđu, to je još po svršetku rata, 1920, potpisani izradio jednu skicu za most od kamena. No za gradnju prikupljena građevna glavnica u iznosu od 340 000 K devalvirana je bila uskoro toliko, da se pitanje gradnje toga mosta moralo opet odložiti.

Tek 1925 god. potaknula je Općina Kosinj ponovno taj predmet, i dala je izraditi generalnu osnovu za most od kamena, ali za mjesto kod starog mosta, i to s niveletom otpr. 5,0 m nižom nego što je bila prvotno zamišljena. Kod Tehničkog je odjeljenja u Zagrebu izrađena definitivna osnova, po kojoj su izvedeni 1928/29 svi temelji, stupovi i upornjaci te potporni zidovi. Poslije toga nastala je u izgradnji mosta dulja stanka.

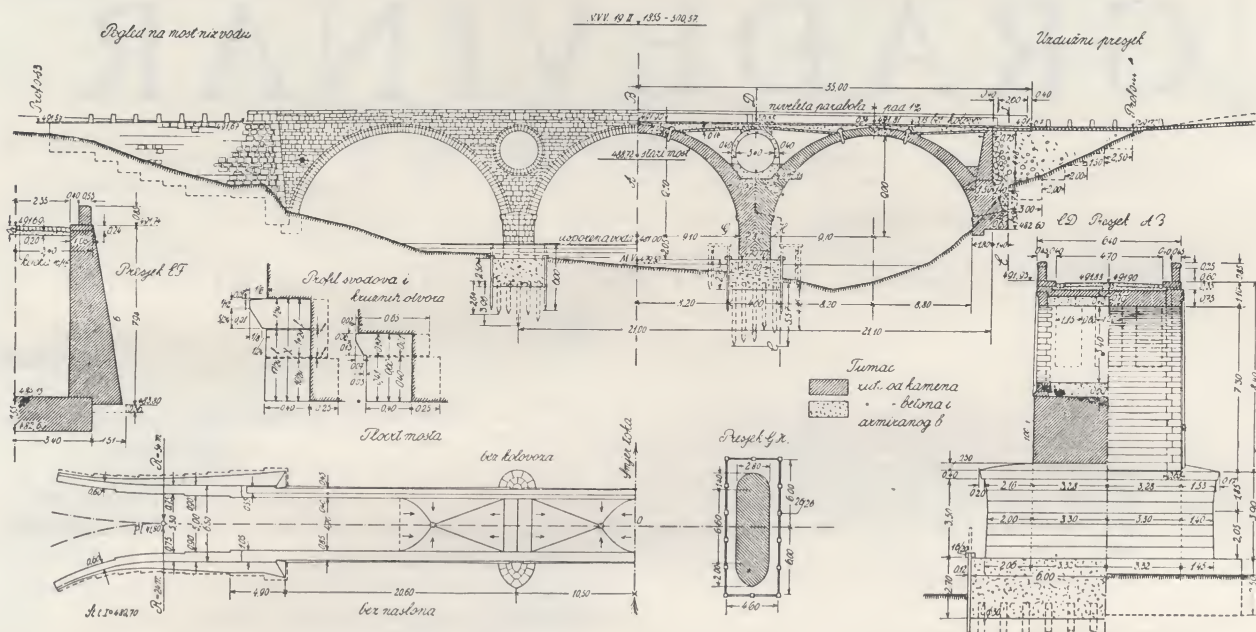


Sl. 1

Tek pod kraj 1934 god. raspisuju se alternativne licitacije: jednu na temelju nove osnove za gornju konstrukciju od armiranog betona, a drugu na temelju već odobrene osnove za izvedbu mosta od kamena.

Sticajem raznih, recimo sretnih, okolnosti, najjeftinija ponuda za dovršenje mosta od kamena bila je otpr. 150 000 Din niža od najniže ponude za izvedbu od armiranog betona, pa je taj slučaj

* Članak je objavljen u Tehničkom listu br. 23 i 24 1938. god.



Sl. 2

bio odlučan, da se ostalo pri izvedbi toga mosta od kamena. Tečajem dviju građevinskih sezona, 1935 i 1936, gradnja je konačno dovršena, tako da je 8 XII 1936 most predan saobraćaju.

Potpisani sarađivao je oko izvedbe toga mosta 17 godina, zalažući se strpljivo za ostvarenje svoje zamisli. Na pitanje, da li je uspjeh vrijedan toga napora, moraće odgovoriti oni koji su most vidjeli.

Lika, voda ponornica, izvire pod južnim Velebitom kod Metka; primivši pritoke Jadovu, Novčicu kod Gospića i Otešicu kod Osika, probija se između mjesta Klanca i Mlakve u kosinjsku dolinu do Kućišta, gdje završava svoj nadzemni tok, te se ruši u ponore i nestaje.

Na čitavom toku Like izgrađeni su mlinovi sa nepomičnim branama; time je nivo vode umjetno podignut, pa se čini, kao da Lika nosi mnogo vode. Međutim, tome nije tako: protok je dosta neznatan; za vrijeme suše kod starog mosta kod Kosinja opaženo je, da količina vode može spasti na otprilike 100 l/sek, pa se ne treba čuditi, ako dalje, niže mosta, sasma presuši. U gornjem toku pritiče, svakako, više vode, ali se ta voda usput gubi u malim ponorima.

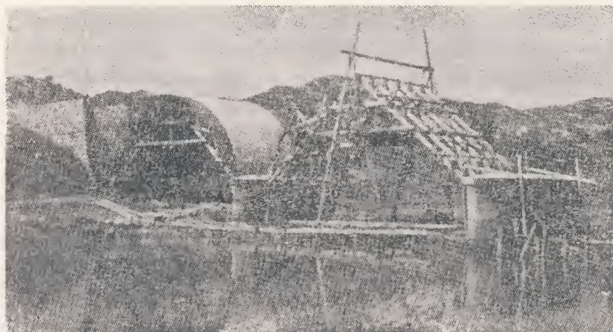
Kad je nadolaženje vode veće no što mogu ponori gutati, biva to redovno u jesen, za dugotrajnih kiša, ili u pretproljeće, kad okrene jugovina, pa se tali snijeg; tad nastaje kod ponora jezero koje raste, te može da pokrije čitavo kosinjsko polje. Takove visoke vode mogu da preplave i novi most, sve ceste kosinjskog polja, a što je naročito nezgodno, i kuće okolnih mjesta. Najviša poznata voda bila je 19 II 1855 sa kotom 500,57, tj. kod mosta otpr. 21 m nad malom vodom. Velika voda koncem god. 1937 i početkom 1938 bila je samo 7 cm niža od spomenute najviše zabilježene; još se živo osjećaju patnje naroda, koji je tjedne i tjedne po cičoj zimi stanovao po tavanima. Novi most je tad imao da izdrži prvu probu, jer je visoka voda bila više od 8 m nad niveletom mosta.

Te poplave čine kosinjsku dolinu plodnom; osim toga, blizina vode, kojom kraški krajevi tako oskudijevaju, uzrokom je, da je ta dolina bila od najdavnijih vremena naseljena, unatoč spomenute nevolje, koja bije taj kraj. I sada je taj kraj razmjerno gusto naseljen: imademo tu naselja Donji i Gornji Kosinj, Mlakvu, Krš i Lipovo Polje. Sjedište općine je u Gornjem Kosinju.

Kad se ponori u koje Lika ponire redovno čiste od drvlja koje voda nanese, nisu te poplave tako katastrofalne. No čišćenja tih ponora vrše se i sada još na sasma primitivan način, s nedovoljnim sredstvima, a čini se da ponore Like nije još dosada nitko proučio.

Za ostvarenje gradnje toga mosta uopće, a ovakovog kako je izveden napose, bile su od naročite važnosti tri pretpostavke, i to: prva, da nema svrhe dizati niveletu mosta i uklanjati se velikoj vodi, kad su i onako putovi nisko položeni, pa nema koristi od toga da most ostane nad vodom. Zatim, da za proticaj vode, iako bujice, nije potrebit čitavi profil korita, jer bujica siže samo nekoliko metara nad malu vodu, dok su veći vodostaji posljedica uspora, pa kako se voda uspinje, tako joj brzina opada. Kod visokih vodostaja, kod mosta, struja je posve neznatna, pa i ako čitav most dođe pod vodu, ne može to imati štetnih posljedica po most. Napokon, treća pretpostavka bila je, da se kod postojećih prilika mogu izvesti čvrsti i nepomični temelji na pilotaži, ako se svuda ne bi naišlo na pećinu.

Slijedeći te premise bilo je moguće skratiti i sniziti most, te reducirati raspone, pa se tako mo-

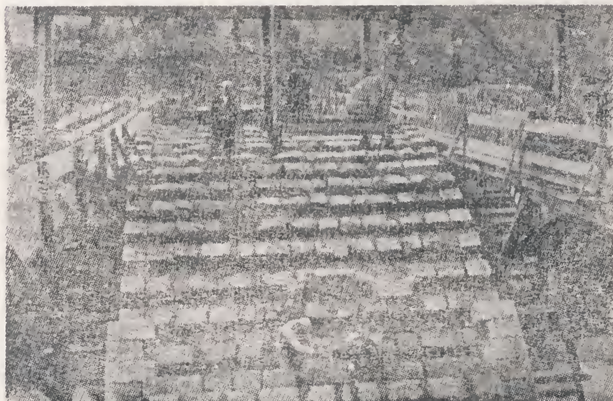


Sl. 3

glo smanjiti potrebnu kubaturu zidova i dosljedno tomu svesti troškove gradnje u realne granice; i građenje kamenom bilo je time omogućeno. Ova posljednja okolnost doprinijela je mnogo uspjehu ove gradnje, jer u kamenitu krajinu najbolje i najprirodnije pristaje građevina od kamena.

Dugo vremena, barem kod nas, smatralo se, da je građenje kamenom nepotreban luksus, koji se može nadomjestiti jeftinijim betonom. Možda bi se to mišljenje moglo prihvatiti u slučajevima, gdje se kamen mora izdaleka dopremati, no nikako to ne može vrijediti za Liku, gdje je svuda kamen, iako dobar građevni kamen treba tražiti i naći. U Lici nema šljunka, a i sa pijeskom je teško. Nesmisao je lomiti kamen, tucati ga u tučenac i pijesak, pa ga onda opet sa cementom lijepiti u beton, koji nikad ne može biti po čvrstoći, ni po izgledu, ravan kamenu. Kubni metar zida od kamena lomljenjaka sa cementnim malterom jeftiniji je od kubnog metra betona. Kako je za kameni most glavna kubatura od kamena lomljenjaka, to po tom jednostavnom računu dolazimo do zaključka, da u kraju, gdje je kamen u blizini, gradnja od kamena ne mora biti znatno skuplja nego od betona, a smije biti skuplja, jer je nesravnjivo ljepša i monumentalnija.

Stvarno, kamen daje interesantne plohe, jer su sastavljene od manjih diferenciranih ploha, oživljenih mrežom spojnica, dok je ploha od betona dosadno mrtva, a ako je zaprljana mrljama, onda je što više, ružna.



Sl. 4

Budući da je znatan dio Like, pa i dolina rijeke Like kod Kosinja po geološkoj oznaci donja kreda, to smo mogli upotrebiti samo taj svjetliji i tamniji vapnenac, breče rečene formacije. Za vađenje kamena otvorena su dva nalazišta, i to u neposrednoj blizini gradnje, t. zv. Donji kamenik, sa svjetlijim, boljim, kamenom, koji je upotrebljen za izradu klesanaca i za ostale vanjske zidove, te Gornji kamenik, kod sela Vukelići, gdje je vađen nešto tamniji i slabiji kamen, koji je upotrebljen za unutarnje zidove. Ispitana su dva bloka kamena iz Donjeg i jedan blok iz Gornjeg kamenika. Rezultati ispitivanja skupljeni su u ovoj tabeli:

Oznaka			Prost. težina	Spec. težine	Upijanje vode	Čvrstoća na tlak kg/cm² u stanju mokrom	Čvrstoća na tlak kg/cm² u stanju suhom	habanje
Kamenik	donji	I	2,70	2,71	0,13	1670	1870	15
		II	2,70	2,71	0,13	1600	1600	17,4
	gornji	III	2,70	2,71	0,13	1510	1760	17,8

Iz ovih podataka vidimo, da je prostorna težina gotovo jednaka specifičnoj, tj. da je upijanje vode vrlo maleno; naprotiv, čvrstoća je velika, pa



Sl. 5

već po tim svojstvima možemo zaključiti, da je taj kamen postojan. Slabo mu je svojstvo, da je lasast, da imade mnoge pukotine, pa je teško dobiti veće komade bez greške, a jer nije slojast, to je, uz svojstvenu mu veliku tvrdoću, težak i skup za obradu. S obzirom na ta svojstva projektovani su klesanci za most prilično maleni, sa što različitijim dimenzijama, da se što bolje može iskoristiti sirovi materijal.

Pretežni dio kubature mosta izveden je od poluklesanca lomljenjaka. Od poluklesanca izrađeno je lice stupova, zidovi svodova i parapeta, a od čistih klesanaca samo pokrovna ploča stupova, čeonih zidova i parapeta, zatim lice svodova i kružnih

otvora, te dijelovi parapeta nad stupovima i upornjacima. Vidljiva ploha poluklesanaca stupova i indradosa izrađena je čisto kao i kod klesanaca. Za svodove debljina slojeva mjerena na intradosu varira od 0,35 do 0,24 m, i to kontinuirano od uporišta prema tjemenu. Za nabavu kamena je to olakšica, a da ipak nije na štetu izgledu, jer se i debljina svodova mijenja, — pada od uporišta prema tjemenu, — pa tako ti klesanci ispadaju proporcionalniji.

Kod projektovanja, bez ikakvog predumišljaja tražila se za profil korita skladna slika mosta, a to se postiglo s tri polukružna otvora (r = 9,10 m), između kojih je ostavljeno 2,80 m širine za stupove. Središta tih polukrugova nalaze se nešto nad usporenom vodom. Od dodirne tačke zajedničke vertikalne tangente produžuju se ti polukruzi prema dolje, do temelja, u plosnatim parabolama; isti profil imadu i rotaciona tjelesa kljuna i repa obaju stupova.

Lice mosta razlikuje se od uzdužnog presjeka, jer je vanjština projektovana po estetskim, a nutrinja po statičkim pravilima. Zato uporišta svodova izvana zatvaraju sa horizontalom kut od otpr. 11^0, a iznutra 30^0. Debljina lica svodova smanjuje se od uporišta do tjemena od 0,90 m na 0,75 m, dok su iznutra sasma druge dimenzije, i to 1,40 m na osloncima, a 0,70 m u tjemenu.

Sa kružnim otvorima paralizirana je glomaznost čeonih zidova nad stupovima; kod upornajka učinjeno je to s pomoću krila, pa je time prekinuta velika ploha, koja bi nastala, da su krila ostala u ravnini čeonih zidova. Zidovi krila imadu nagib 6:1, osim plohe koja je okomita na čeonim zidovima, pa ima nagib 10:1; smanjenjem nagiba smanjena je i ploština čeonih zidova.

Parapeti zajedno s pokrovnom pločom visoki su samo 0,85 m, te slijede niveletu. Radi boljeg izgleda, u sredini svakog svoda postavljena je parapetna ploča sa 16 mm nadvišenja, koje se prema upornjacima, odnosno stupovima, gubi.

Budući da sam želio da intrados bude polukrug, to se moralo voditi računa o tom da upornica (potporna linija) dobije odgovarajući oblik. Nad svodovima morao se smanjiti stalni teret tako, pa su ostavljeni uzdužni prazni prostori. Iz istog razloga su kružni otvori izvedeni od armiranog betona, kao cijevi, da ne bi na svodove prenosili postrani tlak i podizali na tim mjestima upornicu. Osim uobičajenih slučajeva opterećenja ispitan je i statički nepovljan slučaj, kada voda dosegne tjeme otvora.

Uslijed toga što most može da dođe pod vodu, moralo se udesiti, da voda kod porasta može nesmetano ulaziti u sve šupljine mosta, a isto tako kod opadanja izlaziti. Ispod kolovozne ploče načinjeni su i manji otvori za ulaz i izlaz uzduha.

Spomenuti uzdužni prazni prostori prekriveni su armirano-betonskom pločom 14 cm debljine, koja imade sa sviju strana pad prema drenažnoj košari i cijevi. Slijedi izolacija od dvostruke bitumenske jute na čitavu dužinu i širinu mosta, te zaštitni sloj betona u omjeru 1:5.

Na slici 3 vidimo skelu za prvi svod, gotovu montiranu. Sistem skele koji je upotrebljen mnogo put je već poslužio za polukružne otvore. Prednost mu je, da je lagan i čvrst, te da se lako i jednostavno spušta. Budući da skele na kamenim stupovima nisu imale podesnog ležaja, to su smještene na 3 m visokim drvenim stupištima povezanim u okvire. Između skele i stupišta nalazili su se klinovi za spuštanje skele. Na istoj se slici vidi i montaža skele za drugi svod. S pomoću dvaju tronoga dizani su pojedini vežnjaci i smještavani na svoje mjesto bez nekih naročitih strojeva. Inženjer koji izvodi gradnju mnogoput je prisiljen da improvizira s malim sredstvima.

Svodovi su zidani po Séjourné-ovoj metodi, s vlažnim nabijanim malterom $1:2^1/_2$, u dva prstena i na više odsječaka.

Na slikama 1 i 5 vidimo gotov most u pojedinostima i kako se prilagodio svojoj okolini. Mnogi kažu da je šteta za lijep most u zabitnom kraju. Nisam istog mišljenja; naprotiv, u drugom kraju ne bi se on tako isticao i bio svakomu razumljiv.

Bez troškova nadzora i sastava osnove, čisti građevni troškovi iznosili su:

Za fundiranje, stupove, i zidove	Din	634 820
Za gornju konstrukciju i rampe	Din	819 921
Priključci putova	Din	60 795
Ukupno	Din	1 515 538

Ovo za veličinu objekta i kvalitetu rada sigurno nije mnogo.

Prvi dio gradnje izveo je pok. Ing. Hinko Freund iz Gospića. Drugi dio izvodilo je preduzeće Jos. Slavec & Comp., družba z o. z. iz Kranja, pod stručnim vodstvom Ing. Ante Novaka, ovl. građ inženjera iz Zagreba; napokon, priključke putova izveo je Ing. Ante Novak. Gradnjom je upravljao potpisani, dok su stalni nadzor vršili Ing. Janko Plemić u prvom dijelu, a Ing. Vladimir Leskovac u drugom dijelu gradnje. Pokojnicima slava, a svima živima saradnicima od srca hvala.

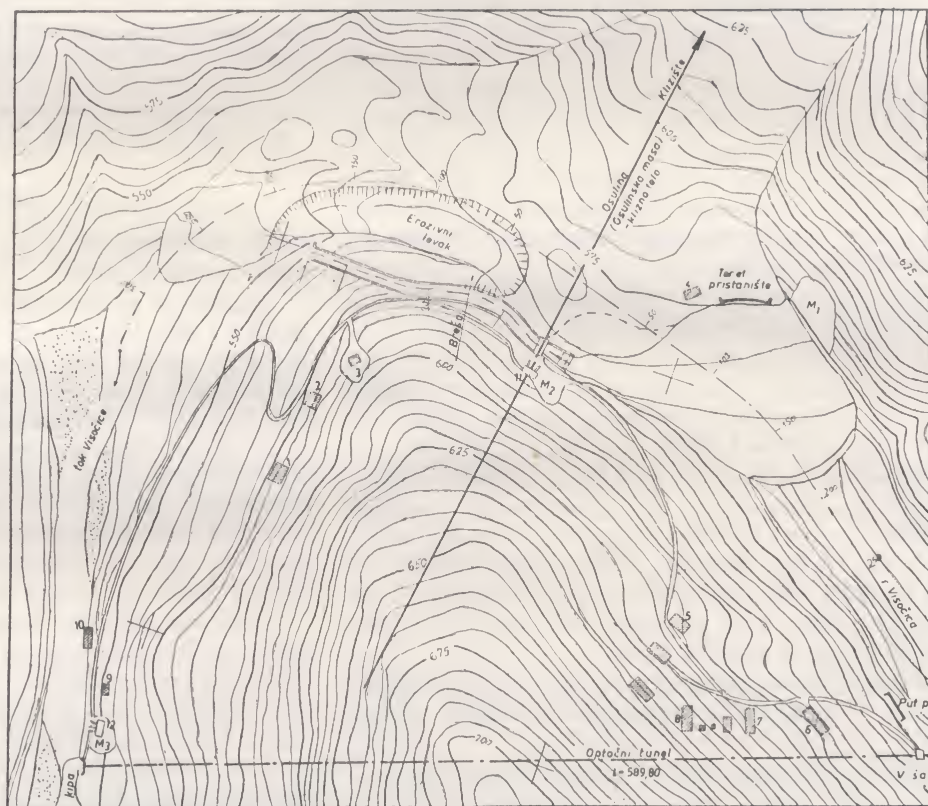
PRAŽNJENJE JEZERA NA VISOČICI KOD ZAVOJA

Ing. Dušan Petković, Beograd

Pojava jezera i mere odbrane

Marta meseca 1963. god. odronjavanjem oko 2 miliona m³ zemljanog i kamenitog materijala u korito reke Visočice pritoke Nišave, stvorilo se Zavojsko jezero površine približno jedan kvadratni kilometar (7 km dužine i 150 m širine). Potopljeno je celo selo Zavoj sa 200 domova i dvadesetak domova uzvodnog sela Mala Lukanja.

Zbog bezpuća nije se mogla dopremiti nikakva mehanizacija za iskop evakuacionog kanala pored brane, pa se pristupilo, angažovanjem naroda i vojnika, ručnom iskopu kanala u telu brane. Ispuštanje vode kanalom u zemljanoj brani visokoj 37 m nije uspelo.



Sl. 1
Legenda: 1 — skladište eksploziva, 2 — skladište goriva, 3 — elektroagregat 130 KW, 4 — skladište cementa, 5 — uprava, 6 — centralno skladište, 7 — menza, 8 — kolonija, 9 kompresorska stanica, 10 — mašinska radionica, 11 — separacija — Brana, 12 — separacija — Tunel

Usled naglog topljenja snega sa Stare planine, debljine oko 3 metra, sa sliva 560 km², praćenog kišom, rastao je nivo u jezeru i do 2 metra dnevno. Postalo je jasno da će brana za nedelju dana biti prelivena i da će jezero, sa svojih 20 miliona m³ vode, izazvati katastrofalnu poplavu od koje bi štete, po stručnoj proceni, iznosile preko 7 milijardi dinara, uz prekid železničkog i drumskog saobraćaja dolinom Nišave.

U takvoj situaciji jedino rešenje bilo je izraditi prelivni kanal u steni. Od 7. do 13. matra dovezena je vodenim putem u već stvorenom jezeru, neophodna mehanizacija. Već 13. marta voda je puštete, po stručnoj proceni, iznosile preko 7 milivremena, nedovršenim kanalom. Zbog ovoga je u toku marta i aprila vođena dramatična borba na zatvaranju tri prodora na kanalu, kroz koji je voda napadala i rušila nizvodnu kosinu brane.

Izrada stalnih objekata odbrane

U toku maja i juna nastavljen je rad na produbljenju i proširenju kanala i izradi brzotoka i slapišta, za koje je izrađen i projekat. Ovaj rad je izveden uz stalan protok vode 8—15 m³/sec. Tek u julu i avgustu izvršeno je betoniranje, uz privremeno i povremeno zatvaranje kanala malim predbranama.

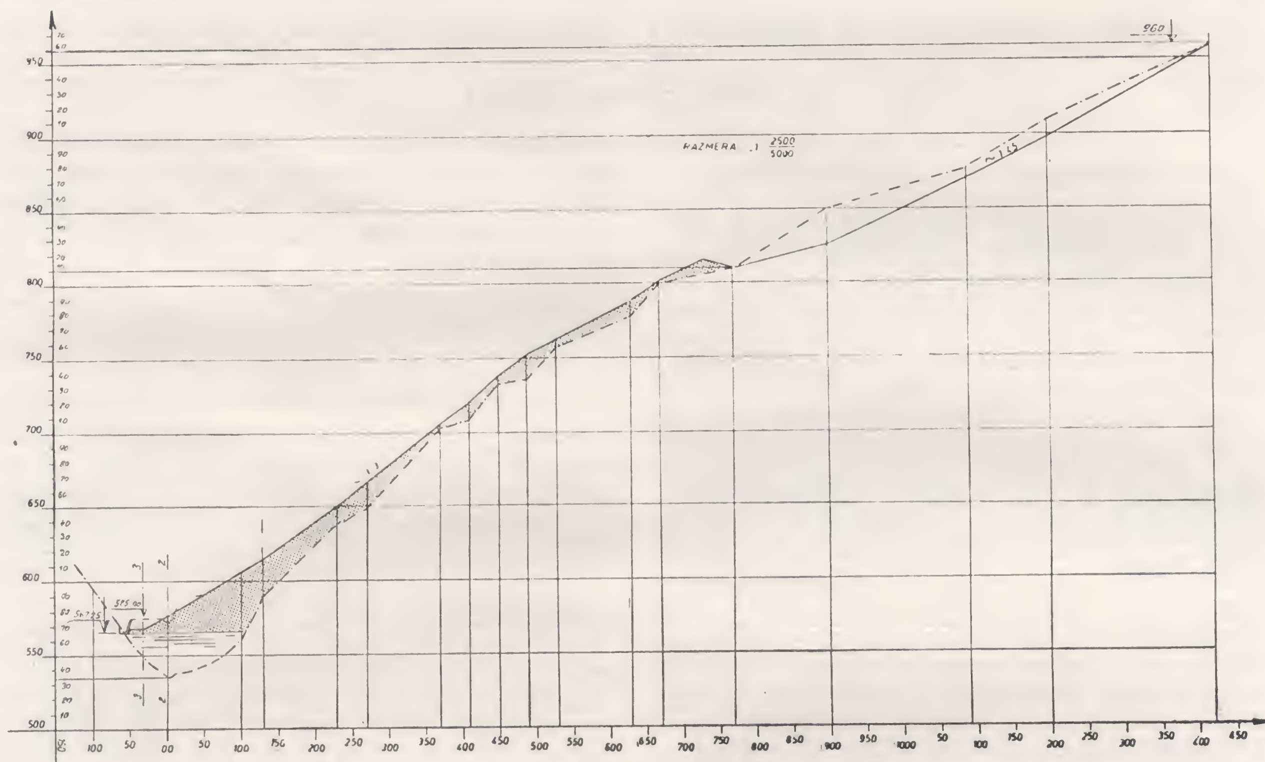
U isto vreme počeli su i radovi na iskopu obilaznog tunela.

Zadatak ovog objekta bio je:

— da pored kanala, omogući evakuaciju velikih voda (Q_{20g} = 690 m³/sec) i da pražnjenjem akumulacije stvori retenziju za 30 miliona m³ vode,

— da omogući radove na stabilizaciji nizvodne kosine brane pri praznom jezeru,

— da zatvaranjem tunela, posle prolećnih voda, kontrolisano oplemenjuje male vode u Nišavi u



Sl. 2

toku leta i omogući razvoj ribarstva i izgradnju rekreacionog centra.

Tunel je izrađen za maks. protok 40 m³/sec za visinu vode u jezeru od 30 m (ø 2,20).

U toku 1964. godine dovršen je tunel (l=600 m), izrađeno je okno visine 40 m za spuštanje i manipulaciju zatvarača i položena čelična obloga na delu spoja tunela i okna.

Kanal je proširen još za 2,50 m, a brana je konsolidirana nasipanjem nizvodne kosine, izradom zaštitne kamene obloge i praga, kruna je nadvišena za 5 m i dobila konačni oblik. Iznad klizišta, na 400 m višoj koti, izrađen je obodni kanal, koji sabira svu vodu koja bi mogla da dospe u klizište, i sprovodi je u obližnji potok.

Pitanje ulaza tunelom u jezero bio je otvoren i postao je predmet proučavanja i brojnih diskusija.

Bilo je predloga da se umesto spoja tunela s jezerom ide oknom, pa da se predusekom spoji s jezerom. Da bi se moglo raditi, predusek je trebao biti širok, s razdelnom masom, tako da kroz jednu polovinu voda pada u već betonirano okno, a na drugoj bi se kopalo. U oknu bi se morali ostaviti otvori u betonu. Ocenjeno je da je ovakvo rešenje skupo, sporo i samo privremeno.

U našoj zemlji nije bilo ovakve pojave, a nešto što je nađeno u literaturi iz sličnog slučaja u Švajcarskoj, nije pružilo nikakve podatke i pomoć u rešavanju Zavojskog jezera.

Budući da je sve zavisilo od geoloških uslova, počelo se odmah bušiti šest sondažnih bušotina, od okna (udaljene 65 m od početka tunela — dna jezera) prema jezeru.

Bušeno je na razmaku 10 m po osovini tunela. Bolje je bilo da je bušeno sa strane paralelno s tunelom, jer su ove bušotine smetale izbijanju i betoniranju; kroz njih je prodirala voda u tunel. Sve bušotine su najzad injektirane cementom. Ovo je obavljeno kroz kolone (cevi ostavljene od ogledala jezera do stene — bušotine), i to tako da ne bi injekciona masa izlazila napolje kroz kolonu. Ovim injektiranjem ne samo da su zatvarane bušotine (76 mm) nego su zainjektirane i sve pukotine kroz koje je bušotina silazila do tunela.

Rezultati su dali ohrabrenja da će se s čelom tunela doći sigurno do na 7 metara od jezera. Materijal je peščac, zdrav, u neisprelamanim slojevima. Ispitivana je i propusnost i dobijeni su i ovde zadovoljavajući rezultati.

Dok je napredovanje u izbijanju tunela od izlaza do okna (535 m) bilo u proseku 5 m/dan, u posljednjih 65 m, a naročito preostalih 15 m išlo se oprezno, s kraćim minama i slabijim punjenjem (1 m/dan). Ova opreznost bila je neophodna iz dva razloga:

1. da se jakim minama ne izazove jači priliv vode iz jezera kroz već postojeće pukotine (pri vodnom stubu u jezeru 30 m), što bi onemogućilo svaki daljnji rad;

2. mada je profil terena po osi tunela snimljen precizno, i to tri puta (zbog sigurnosti) postojala je bojazan da je na mestu ulaza tunela u jezero bila naslaga šuta iz kamenoloma, zbog čega bi moglo doći do naglog prodora vode usled vodnog pritiska

od 30 t/m², ako debljina zdrave stene bude mala. To bi za radnike, kojih je u tunelu uvek bilo bar 12, predstavljalo i životnu opasnost.

Odlučeno je da se ulazna glava tunela, s portalom, krilima, pragom i podnožnom pločom, izrade iz tunela, iako je to bilo skuplje, jer bi kasniji rad posle pražnjenja jezera zahtevao veliku predbranu, za obezbeđenje da voda duže vremena ne ide kroz tunel.

Ovakva predbrana moraće se izraditi zbog zatvaranja tunela prilikom montaže zatvarača, ali će ona biti manjih dimenzija jer će se taj posao brzo obaviti.

Deo tunela od okna, gde je čelična obloga dužine svega 10 m, pa do ulazne glave, obložen je armiranim betonom MB 300 zbog perspektive nadvišenja ove brane za još 40 m.

Kada se montira leptirasti zatvarač, koji će također biti dimenzionisan na 80 m visine vode, moraće se injektirati i torkretirati celi tunel (600 m').

Injektiranje i torketiranje samo dela tunela od zatvaračnice (okna) do ulazne glave obaviće se odmah, a ostalog dela od zatvaračnice do izlaza tek ako se brana nadvisi.

Nesumnjivo je da bi trebalo odmah injektirati i torketirati ceo tunel, jer će se morati i na izlazu postaviti regulacioni zatvarač, kojim će se u letnje dane ispuštati potrebne količine vode za lokalne potrebe navodnjavanja i dr. Ovaj regulacioni zatvarač ima i svrhu da punjenjem tunela iza leptirastog zatvarača izjednači pritiske u tunelu i omogući laku i sigurnu manipulaciju leptirastog zatvarača.

Izrada okna visine 40 m, bila je vrlo teška zbog snažnog priliva jezerske vode, jer je udaljena od jezera u gornjem delu svega 10 m. Na niže je ova udaljenost bila veća, ali i pritisci vode s porastom dubine su rasli. Radilo se kao i normalno, prvo s oknom preseka 2,20×2,20 odozgo pa na niže, koje se posle proširivalo. Međutim, tako je jedva išlo 24 m, pa je zbog sve većeg priliva vode iz jezera, koja se nije mogla savladati, prišlo izbijanju odozdo iz tunela koji je bio već izbijen u to vreme do ispod okna. Ovaj posao je zbog vode bio još teži, ali drugog izbora nije bilo.

Kod proširenja je išlo lakše, jer se voda nije morala pumpati, padala je dole u tunel.

Posle proširenja svake kampade odmah se betoniralo. Posle dve izbetonirane kampade (po 3 m), injektirana je stijena da bi se zadržao priliv vode iz iezera. Ovo injektiranje posle 20 m (polovina

Sl. 3: Način izbijanja čepa

EKSPLOZIV
BUŠOTINE SA EKSPLOZIVOM
DŽAKOVI SA PESKOM
KOMORA SA EKSPLOZIVOM
KAMENI ZID U MALTERU
BALASI OD KAMENE SITNEŽI
STACIONAŽA
KOTE TERENA

visine okna) potpuno je sprečilo dalje prodiranje vode u okno. Dok su trajali radovi na oknu, na proširenju i betoniranju za zatvaračnicu i čeličnu oblogu, u tunelu se nije moglo raditi, jer je saobraćaj bio prekinut.

Prethodni radovi za izbijanje čepa

Po dovršenju ovih radova počelo je izbijanje posljednjih 15 m tunela, koliko je preostalo od čela do jezera.

Za tri nedelje obavljen je iskop i izrada armiranog betona u oblozi na dužini 8 m i iskop i betoniranje portalnog zida, krila, trupa i podložne ploče od armiranog betona.

Za vreme ovih radova, kada se već znalo da je do jezera ostalo 7 m, rešeno je i pitanje izbijanja tzv. čepa. Rešenje za izbijanje čepa nije se moglo dati ranije jer je ono zavisilo od debljine stene koja je delila ulaznu glavu tunela od jezera i koju je trebalo rušiti. A to se nije moglo znati unapred, jer je to zavisilo od jačine vode koja je prodirala iz jezera kroz pukotine u tunel. Srećom, moglo se doći do na 7 m, inače bi se moralo injektirati pa ići još dalje. Veliko je pitanje da li bi injektiranje uspelo, jer je injekciona masa već ranije izlazila u jezero.

Plan miniranja čepa

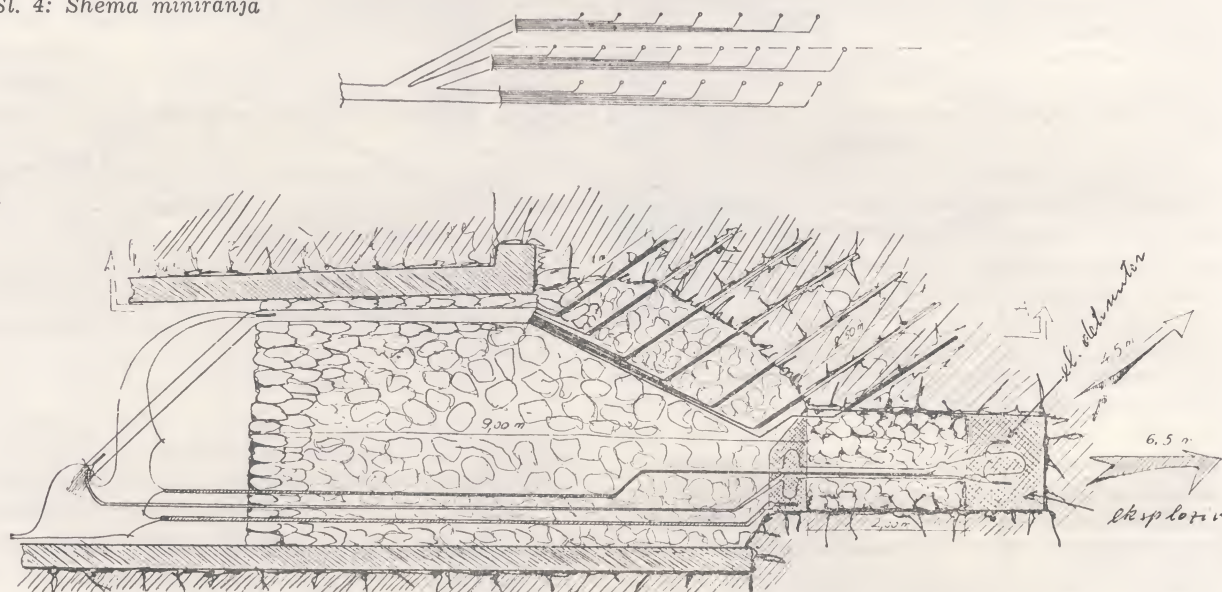
Projekt za miniranje izradili su stručnjaci Instituta za primenjenu mehaniku. U njihovoj razradi uzeli su učešće inženjeri »Energoprojekta«, Direkcije za uređenje sliva Velike Morave i Preduzeća »Hidrotehnika«. U njegovom izvršenju treba pohvaliti minere, poslovođe »Hidrotehnike«, odnosno tehničare Direkcije za uređenje sliva Velike Morave i »Hidrotehnike« koji su sarađivali sa stručnjacima Instituta za primjenjenu mehaniku.

Odlučeno je da se miniranje obavi sa dva eksplozivna punjenja različite jačine i različite namene, uz još 22 dopunska punjenja. Isto tako izabran je najbrizantniji eksploziv, koji je u isto vreme i potpuno otporan prema vodi. Eksploziv je za četiri dana proizveden i dopremljen na gradilište.

Za glavno eksplozivno punjenje iskopana je galerija prema jezeru dužine 2,4 m, upotrebom plitkih i slabih mina. Rad se odvijao pod vrlo teškim uslovima, jer su mlazovi vode zasipali sa svih strana, zbog stene u slojevima i prskotina koje su se javljale češće što se više išlo prema jezeru. Ovom galerijom, prema snimljenom izdužnom profilu, stiglo se do 4,6 m od vode jezera. Presek galerije bio je 1 m², dok je početni deo bio po širini 1,5 m a po visini 1,25 m. S obzirom na štetnost po zdravlje, izbegnut je svaki direktan dodir eksploziva sa rukama, tako da je eksploziv bio pakovan u kartonskim kutijama. Zbog nesmetanog smeštaja ovako upakovanog eksploziva u glavi galerije, koju su zasipali mlazovi vode sa svih strana, izrađen je sanduk obložen katranskim papirom. Nakon što je sanduk bio smešten, postavljen je eksploziv, to jest glavno punjenje opremljeno sa dva električna detonatora i duplo presavijenim detonirajućim štapinom tolike dužine, da se provuče kroz ceo čep dužine (2+8,5 m). Kao provodnik električne struje kroz čep upotrebljen je električni kabl s duplom izolacijom.

Glavno punjenje, sa snagom od 600.000 t pritiska na stijene komore, imalo je zadatak da eksplozijom otvori levak i da omogući utok vode iz jezera u tunel punim profilom. Ukupna smičuća površina levka iznosila je oko 160 m². Ovde se pretpostavljalo da je od smičuće dužine još 50% u dosta čvrstom stanju i da je potrebna snaga potiska od 8.000 t po 1 m². Ostali deo smičuće površine mogao se zanemariti s obzirom na površinsko stanje neposrednog terena. Grubo je računato, da je polovina užeg dela levka površine oko 50 m², pa je za ovo trebalo oko 400.000 t pritiska. Pritisak vode na površinu otvora levka (oko 150 m²) iznosio je 4.500 t,

Sl. 4: Shema miniranja



i on je bio zanemaren. Višak od oko 200.000 t bio je dovoljna garancija, da se raspolaže sigurnim koeficijentom i da se materijal u zahvatu levka odbaci toliko daleko prema površini jezera i da se stvori vakuum u kome će posle istiskivanja i probijanja stešnjenih gasova, snažno i pod velikim pritiskom krenuti voda.

Dopunsko ili kontra eksplozivno punjenje (kontra eksplozija jačine oko 200.000 t potiska) bilo je postavljeno iza zida od kamena, s kojim je sazidana cela galerija, tj. njen slobodni izbušeni deo iza glavnog eksplozivnog punjenja. Zadatak ovog punjenja bio je da se svojom snagom suprotstavi, pored čepa od 2 m sazidanog kamena u cementnom malteru, glavnoj eksploziji i da ovoj ne dozvoli da ispolji jači utrošak energije prema unutrašnjosti tunela; upravo da se ovim čepom i snagom od 200.000 t zada suprotan udarac glavnoj eksploziji i omogući ovoj da onako, kako je proračunato obavi svoju osnovnu namenu.

Iza dopunskog punjenja postavljen je, delom na čelu tunela i u tunelu, još jedan čep od mekog sitnog i rastresitog materijala. Cilj je da ovaj čep pruži oslonac dopunskoj eksploziji, da ova ne izduva kroz otvor tunela. Čep od zida u malteru, između obje eksplozije, predstavlja neutralnu sredinu na koju će se ispoljiti snažno dejstvo i jedne i druge eksplozije i on će biti pretvoren u prah, svakako u daleko većem preseku nego što je to profil tunela odnosno galerije.

Prema tome glavna eksplozija ima zadatak da otvori levak potrebnog obima; suprotna eksplozija da ovoj ne dozvoli da izgubi deo energije prema unutrašnjosti tunela, već da glavnu eksploziju podupre u radijalnom dejstvu izbacivanja materijala što dalje prema površini jezera. I da ujedno rastresiti čep kao odupirač, raspрši prema unutrašnjosti tunela.

Obje eksplozije, pored opisanih efekata, dejstvuju i na bokove. Najamnje dejstvo je prema zemlji, nešto jače sa strane a najjače prema gornjim slojevima, koji s obzirom na svoju slojevitost mogu biti vrlo nezgodni. Njih eksplozija svakako mora dobro potresti, i oni se mogu sručiti u velikim i krupnim komadima u protočni deo levka, koga su snažne eksplozije otvorile i omogućile protok. To bi moglo smanjiti protok vode punim profilom i preko 50%. Da se ovo u potpunosti onemogući, izbušene su 24 bušotine (dužine od 1—2,5 m) od portala prema jezeru u gornjem slojevitim delovima stene. Raspored, dubina i količina punjenja garantovali su da će ovaj materijal biti usitnjen tako da ga voda može lako savladati i poneti kroz tunel. Ceo sistem ovih dopunskih bušotina imao je takav karakter da svojim dejstvom napravi svodast otvor iznad ulaznog dela tunela, kao i prema mestima obiju eksplozija. Ovakav oblik najmanje dozvoljava odron stena iznad portala tunela. Bušotine su bile napunjene eksplozivom po celoj dubini, i detonirajućim štapinom, kao inicirajućim sredstvom, bez detonatora br. 8. Oni su po snopovima bili povezani i izvedeni van čepa, od rastresitog materijala, gde su na dva mesta pripremljeni za iniciranje pomoću električnih detonatora. Svi kablovi, da ne bi bili oštećeni od zida ili od vreća, provučeni su kroz drvene kutije.



Sl. 5



Sl. 6

Miniranje je pokazalo potpun uspjeh, što se vidi iz fotografija. Prvo se na površini jezera pojavio vazduh, pa voda razbijena u najsitnije čestice, pa oko 3 m izdignuti nivo vode u prečniku 20 m i najzad mutna voda pomešana s materijalom od usitnjene stene. Na izlazu tunela posle 0,5—1 minute, javilo se isto: vazduh, voda razbijena u sitnim česticama — bela i najzad mutna voda koja je nosila sa sobom i sitnije kao i krupnije komade stene.

S obzirom da je dotok vode Visočice mali zbog mrazeva (oko 4—5 m^3/sec) jezero je sa svojih 17,000.000 m^3 ispražnjeno za 6 dana.

Priloženi planovi i skice prikazuju raspored minskih komora i eksploziva, kao i način paljenja. Fotografije prikazuju pražnjenje jezera kroz tunel i efekat eksplozije u jezeru.

Situacija posle pražnjenja jezera

Pražnjenje jezera završeno je 17. XII. Prečnik tunela kojim se jezero ispraznilo (2,20 m) ne može propustiti veće vode Visočice preko 40 m^3/sec, a još manje one najveće (600 m^3/sec). Iz toga proizlazi da se nova potapanja sela Zavoj mogu uvek očekivati, i da se zgrade moraju porušiti, a obrada zemlje (eksproprisano oko 110 ha) bila bi nesigurna.

Do sada je u radove na tunelu s oknom, brani, kanalima i drugim utrošeno oko 745 milijuna dinara.

Sigurnost nizvodnog područja od poplave bi bila apsolutna, ako se postave zatvarači, kojima bi se u jesen praznilo jezero. Ispražnjeno jezero moglo bi prihvatiti prolećne vode sliva Visočice i tako umanjiti vode Nišave. To bi se postiglo zatvaranjem tunela u proleće. Za ove radove bila bi potrebna sredstva u iznosu od 120 milijuna dinara.

Prema proračunatim efektima, sliv Visočice, odnosno brana na njoj kod sela Zavoja, ulazi u plan objekata za uređenje sliva Velike Morave. Momenti za njenu izgradnju su odbrana od poplave (Visočica daje 1/16 ukupnih voda Južne Morave) i zadržavanje nanosa. Sada više nije reč samo o njenom nanosu, pa i o onom iz klizišta, već naročito o onom koji bi bio pokrenut Nišavom i Južnom Moravom visokim talasom vode (do 15 m) ako brana usled prelivanja bude srušena.

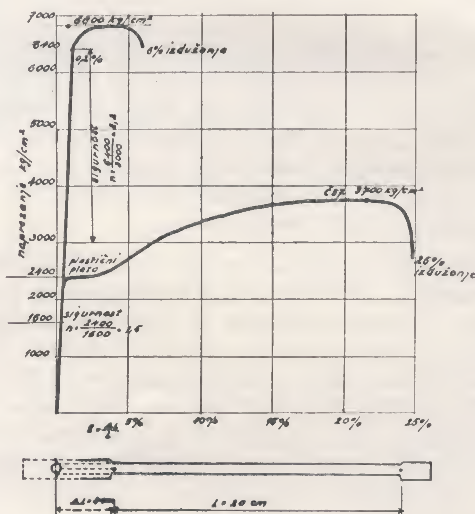
Prema studiji koja je izrađena predviđa se nadvišenje brane za još 40 m. Akumulacija bi bila 145 miliona kubnih metara korisne vode; proizvodnja 150 miliona kWh godišnje; investicije 9,5 milijardi dinara. Vode za navodnjavanje bilo bi dovoljno za 40.000 hektara zemljišta.

PRODUKTIVNIJE GRAĐEVINARSTVO

Ing. Vladimir Šilhard, Zagreb

Deblokirajmo materijal i sredstva brzinom i stručnošću!

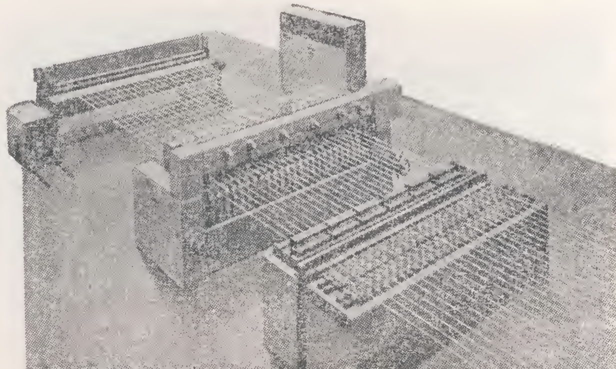
U privredi svake zemlje građevinarstvo ima izvanredno važnu ulogu i ono je ne samo pokazatelj nego i pokretač prosperiteta jedne zemlje. Ako znamo da u Jugoslaviji ugrađujemo godišnje u razne objekte oko 800 milijardi dinara, tada ćemo shvatiti da unapređenjem i koncetracijom građenja možemo u ovoj privredi postići vanrednih uspjeha. Uzmimo da koncentracijom i specijaliziranim unapređenjem građenja uštedimo u prosjeku samo 2%, uštedjet ćemo u zemlji 16 milijardi dinara, ili samo u Hrvatskoj oko 4 milijarde dinara godišnje.



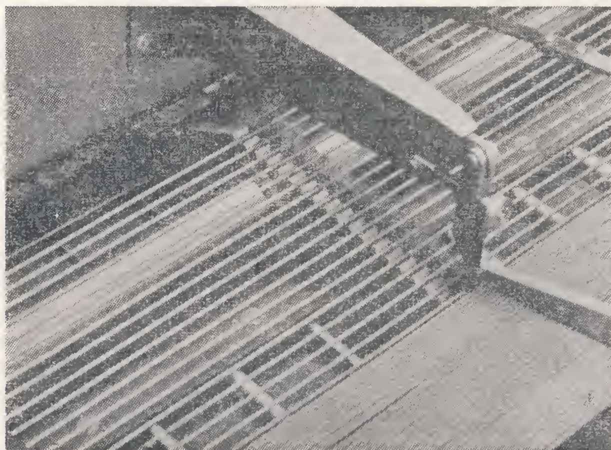
Sl. 1: Uzastopnim hladnim izvlačenjem običnog betonskog čelika Č37 kroz sve tanje usnike, kristaliti se usmjeruju i čelična žica poprima sve veću čvrstoću. Nakon tri uzastopna vučenja dobivamo od profila 8 mm profil 5,50 mm i Č 68, te dužinu za 30% veću. Takva visokovrijedna žica tačkastim se varenjem formira u mreže za armiranje.

U 1964. god. bila je predviđena svota od 2 milijarde dinara za investicije i modernizaciju građevinskih postrojenja, što na žalost nije realizirano. Ali su znatno prebačena planska predviđanja građenja, i građevinari bi izveli i više da nije bilo oskudice u cementu, betonskom željezu i šljunku.

Postavlja se pitanje nije li naš stvarni (prema usporedbi sa svjetskim) normativ utroška cementa i čelika visok u zgradarstvu i ne bi li se postigle veće uštede (putem investicija u mehanizaciju) hladnim vučenjem u visokokvalitetan čelik (sl. 1) i tačkastim varenjem u armaturne mreže (sl. 2, 3, 4 i 5), te stručnijom proizvodnjom betona (granulacijom agregata, elektromagnetskim doziranjem vode — sl. 5 — i konačno kvalitetnijom ugradbom). Ušteda bi mogla biti 30% cementa i do 50% čelične armature. Ovo je dakako problem »centralnih«



Sl. 2: Stroj za tačkasto kratkotrajno (elektronski uređaj) varenje.

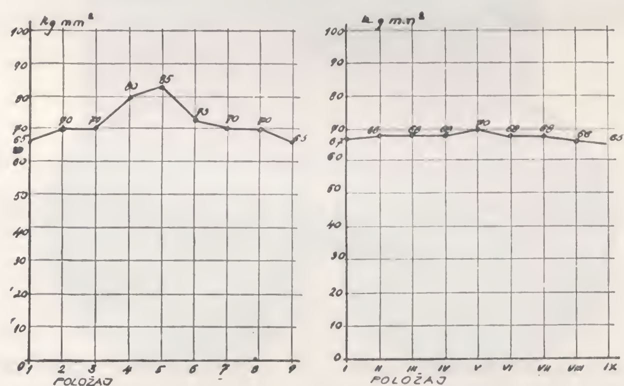


Sl. 3: Mehaničko dodavanje poprečne armature za proizvodnju tačkasto zavarenih mreža.

betonara i »centralnih« armiračnica, nešto što zahtijeva daleko više provedbu stručnog stava negoli nedokučive investicije.

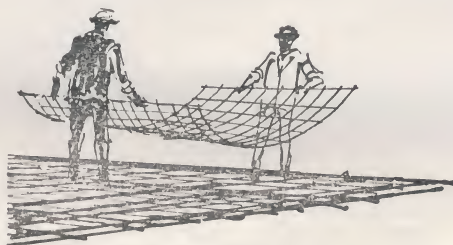
Vlačara i stroj za tačkasto varenje koštaju oko 70 mil. dinara, a ušteda na tankim i deficitarnim profilima za određene uslove je 50%, ili oko 300 mil. dinara, što daje u jednoj godini faktor uštede od 4,3.

Investicije za šest betonskih miješalica su oko 30 mil. dinara, čemu treba dodati godišnje izdatke za šest mješalica-strojara i dva laboranta, znači daljnjih 8 mil. dinara, ili ukupno 38 mil. dinara. Ako usporedimo izdatke za jednog strojara na centralnoj betonari, za jednog laboranta i dva šofera dampera, dobijemo 36 mil. dinara. Ako ovome dodamo i gubitak na rasturu i neujednačenoj proizvodnji s lošim vodocementnim faktorom i rasparčanoj, pa zbog toga i povećanoj potrošnji cementa, što možemo ocijeniti sa 20% ili kod godišnje potrošnje od 20

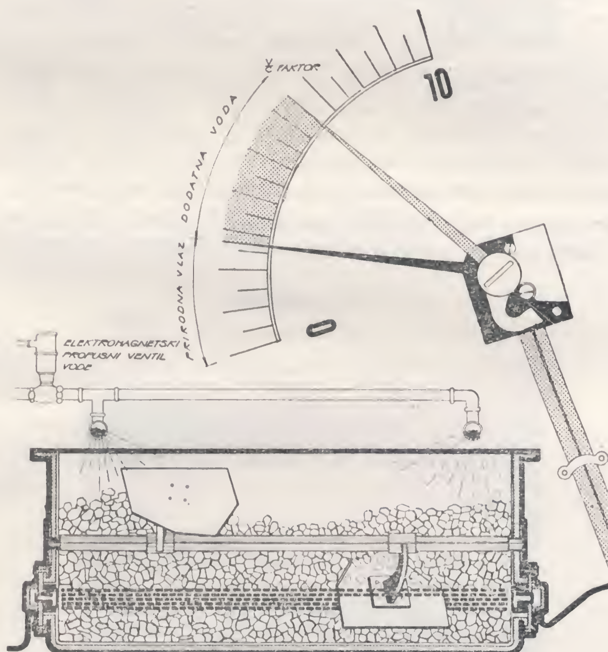


Sl. 4: Vučena žica ima stalni precizni na 1/100 mm tačni presjek. Da se u hladno vučenom Č 68 kristaliti ne vrate varenjem u prvobitnu kvalitetu tj. u Č37, moramo tačkasto varenje svesti na iznenadno, kratkotrajno, na 0,02 sekunde. Ovu kratkotrajnost automatski provodi Ignitron kontrolna elektronika. Da je na spoju i neposrednom okolišu ostala dobra kvaliteta dobivena hladnim vučenjem, odnosno još i bolja, vidimo iz dijagrama.

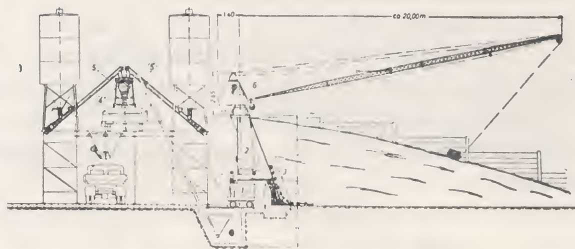
mil. kg cementa, dobit ćemo uštedu od 80 mil. dinara. Ovo s već naprijed opisanom uštedom od 36 mil. čini ukupno 116 mil. dinara, za koju svotu (u grubom računu) možemo kupiti dvije najsuvremenije centralne betonare s elektronskom automatikom.

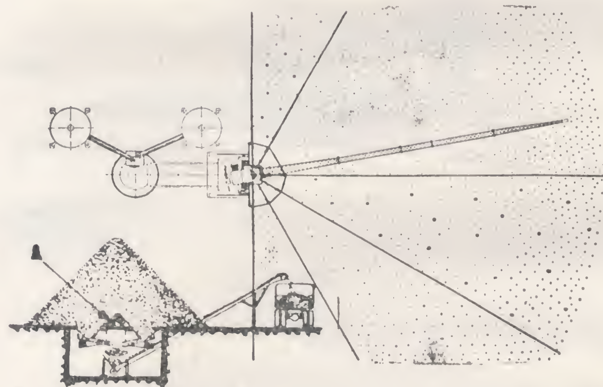


Sl. 5: Brzina polaganja čelične mrežaste armature je vanredno produktivna; za 8 minuta položimo 1 tonu.



Sl. 6: Elektromagnetsko doziranje vode nezavisno je o svakom vremenu. Za određene frakcije i određeni mineralni sastav postoji i određena elektrovodljivost. Kada smo ustanovili da dobivamo iz određene smjese dobru kvalitetu betona, fiksirat ćemo desnu kazaljku na taj vodocementni faktor. Tada će sve smjese biti iste jer će »crna« kazaljka odmah dobiti svoj otklon prema prirodnoj vlazi agregata i odmicati se postepeno udesno. Kazaljka će kod vodocementnog faktora stati i elektromagnetskim putem prekinuti svaki daljnji dovod vode. Kod 750 litarne miješalice može biti odstupanje samo 0,25 l. Dakle velika tačnost i nezavisnost o vremenskim prilikama. Ovo elektromagnetsko doziranje vode je vrlo korisno za tvornicu betona.





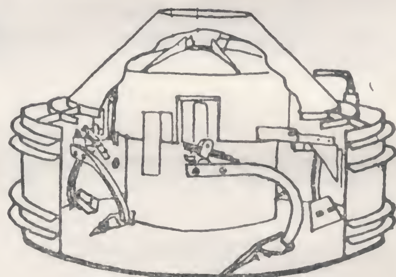
Sl. 7: Betonara za 40 m³ betona u jednom satu: 1 — vaganje, 2 — razdjeljivač, 3 — grijalice, 4 — vaganje cementa, 5 — puževi za cement, 6 — kabina rukovaoca skreperom. Posve dolje lijevo prikazana je suvremena šljunčara sa zimskim grijanjem (A). Šljunak je dobar toplinski izolator; stavi ga se u veliku hrpu, dolje grije, i odvozi.

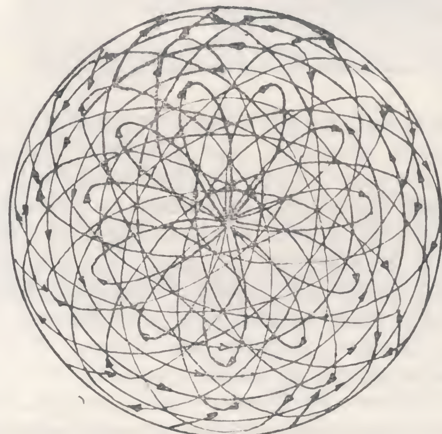
Jedna moderna centralna betonara, kapaciteta 40 m³/sat, sl. 7, daje kod dvije i po hiljade sati rada u godini oko 100.000 m³ gotovog betona. Ako znamo da je cijena ovakve betonare, s dva dampera za razvoz betona, oko 60 mil. dinara, tada ušteđujemo 750 dinara/m³ betona, odnosno faktor uštede je 1,94.

Ovdje je riječ o industrijskom betonu, pa se pitamo koji tip miješalice i automatike možemo smatrati vrhunskim. Odgovor će dati elektronika: u sl. 6. imamo poznatu prisilnu miješalicu i način miješanja. Homogenizacija mase traje nešto dulje, pa elektrode moraju biti montirane na suprotnim stranama kako bi elektromagnetsko doziranje vode prema određenom faktoru teklo kroz cijelu masu. Kod miješalice na sl. 8 je motor u sredini, i smeta.

Kvalitetno miješanje traži da čestice opišu približno put prema sl. 8 odnosno s vrlo brzim vrtložnim djelovanjem prema sl. 9. Time se dobiva homogena kvaliteta u najkraće vrijeme, pa se elektromagnetski dozator vode može planetarno staviti na bilo kojem mjestu ovakve prisilne zdjelaste miješalice, gdje protustrujni pod (jer se pod protusmjerno kreće) nanosi materijal na sva 3 mješača. Kod ovog tipa miješalice je jednostavno i elektrozagrijavanje mase (planetarno), što je svakim danom sve više aktuelno s obzirom na cjelogodišnju (i zimsku) proizvodnju i skraćenje rada na 42 satni radni tjedan.

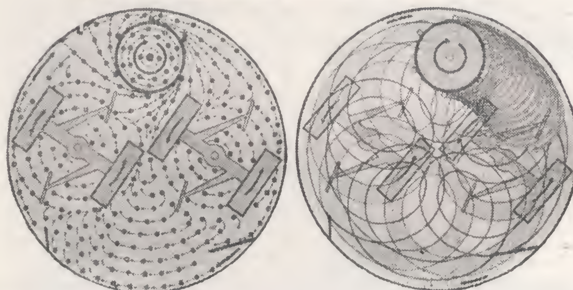
Šljunčara i pješčara je problem broj jedan u građevinarstvu. U Hrvatskoj trošimo oko 2 mil. m³



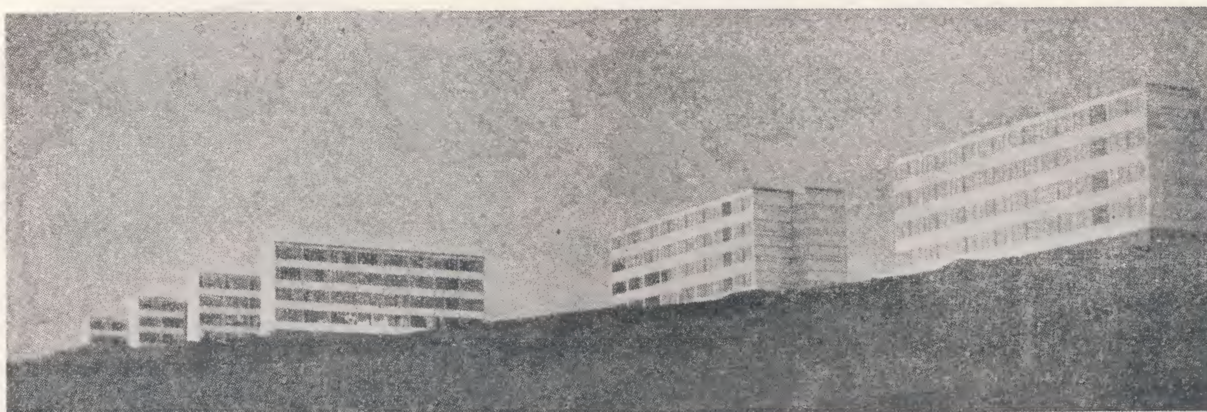


Sl. 8: Prisilna miješalica s nefunkcionalno ugrađenim motorom (u sredini). Zrnca betona ne mogu opisati ciklogram, prema donjoj slici (ima mrtve kuteve na vanjskom i unutarnjem plaštu).



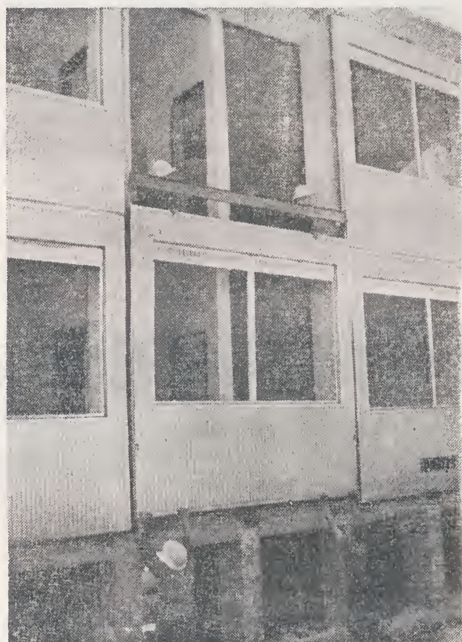


Sl. 9: Planetarno smješteni motori djeluju kao suvremeni mješači. Suprotno kretanje poda nanosi masu na te mješače, a jedan od njih se snažno vrti praveći virno djelovanje. Čestice su u najkraće vrijeme toliko hemogenizirane da elektromagnetski dozator možemo uroniti (planetarno montirati) na bilo koje mjesto jer je elektromagnetska brza reakcija kroz ujednačenu masu gotovo časovita. Znači takav tip miješalice treba uzeti za kvalitetne betone.



Sl. 10: Aluminijska fasada kao atmosferilijski zaštitni plašt za mineralnu vunu na Jugomontovim objektima u Skoplju.

šljunka, pijeska i tucanika, po najmanje 1.000 din. višoj cijeni. To je 2 milijarde dinara bačenih kroz prozor.



Sl. 10 a: Montaža aluminijske fasade u Čehoslovačkoj.

Ovome treba konfrontirati izdatak za kopanje i uništenje plodnih polja u Vel. Gorici (kasnije baruštine) i korist koja se dobije produbljivanjem Savskog korita. Umjesto skupog nasipavanja i podizanja savske obale jeftinije je i korisnije spuštanje nivoa korita. Visoka voda u visokom koritu stvara opasnost već nakon 6 dana jake kiše zbog podzemnog zasićenja i izviranja vode kroz šljunčani teren.

Faktor koristi je vrlo velik i gotovo neprocjenjiv. Jesenska poplava učinila je velike štete, a da je korito još više i da je voda ostala u koritu 2 dana dulje »plivali« bi Velesajam, Siget i Zapruđe, dakle i južni dio Zagreba.

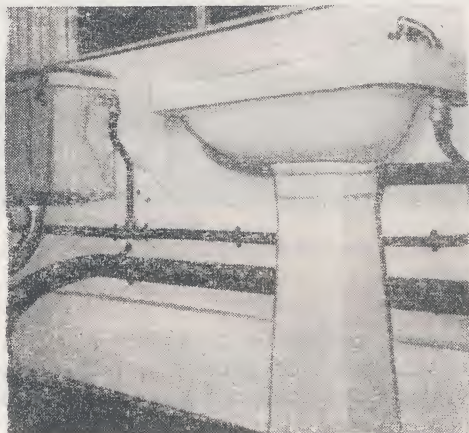
U pogledu materijala za građenje ima u zgradarstvu mnogostrukih problema. Visokogradnja, naročito stambeno građevinarstvo, traži veliki asortiman materijala. U tim objektima odvija se život, pa se traži određeni kvalitet u pogledu nosivosti, trajnosti i estetike, dalje u pogledu toplinske izolacije, izolacije zvuka, difuzije pare, akumulacije topline. Tražimo konstrukcije za prikladno odzračivanje i osvjetljavanje, zimsko osunčanje itd.

U Hrvatskoj otpada na objekte zgradarstva (arhitekturu) više od 60%, a u SFRJ nešto manje od ukupnih investicija. To su stambeni objekti, škole,



Sl. 11: Polietilenske cijevi se traktorom zaoravaju na 70 cm dubine brzinom od pet km/sat. To je najbrže danas u svijetu poznato polaganje vodovodnih cijevi u zemlju.

bolnice, hoteli, turistički objekti, kupališta, sportski objekti, kina, dvorane, kulturni objekti, milicijski objekti, sudovi, industrijski objekti, poljoprivredni objekti kao staklenici, svinjci, peradarnici, govedarnici, vinarski podrumi, silosi, skladišta, ribarnice, betonska dvorišta i uređaji.



Sl. 12: Polietilenske cijevi kao elegantna vidljiva instalacija (metalni fitinzi).

Na objekte niskogradnje, tj. na vodove, puteve, aerodrome, luke, svjetionike, riječne i morske obale, željeznice, mostove, kanale, hidroelektrane (kompletno s dalekovodom) dolazi na područje Hrvatske do 40% od ukupnih investicija.

Kad govorimo o materijalu za građenje, poučno je baciti letimični pogled na njegov historijat, na nekih 6 do 8 hiljada godina unatrag. Na našem je



Sl. 13: Prijevoz polietilenske cijevi na krovu osobnog vlaka. Skidanje i postavljanje na improvizirane nosače (na teretnim vozilima). Rad se obavlja zimi u Finskoj.

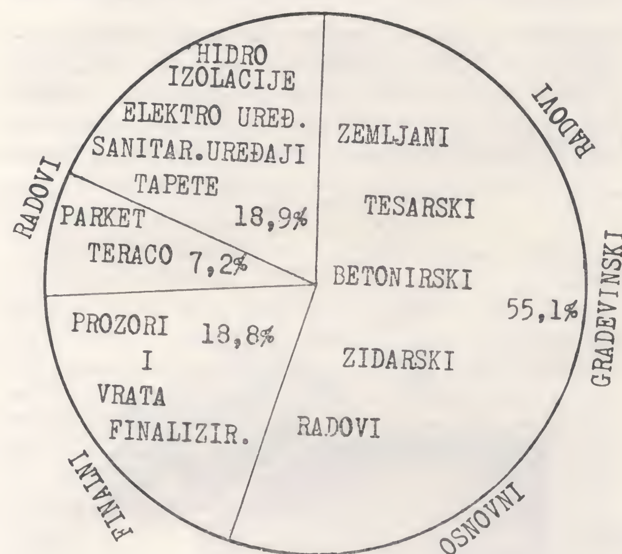


Sl. 14: Polistirol kao toplinska izolacija — uvijek sa hladne strane montiran i zatim zaštićen (rabic, salonit, Al-lim itd). Rad se obavlja u Švedskoj.

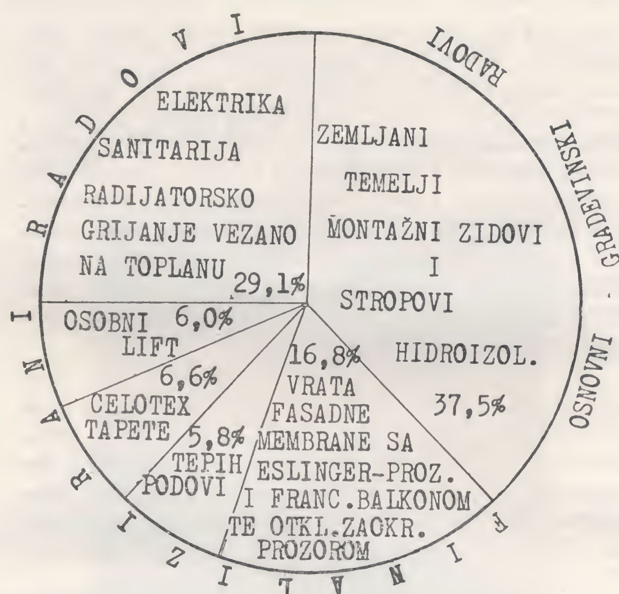


Sl. 15: U stručnom uputstvu 2329/57 određeno je, među ostalim, da staje moraju imati riješeno pitanje kondenzacije kod zidova i stropova prema klimatskim prilikama. Ovdje je stramit (prešana slama omotana u papir) upropašten velikom relativnom vlagom (svinjac), što nije proračunato.

području tada hladna i močvarna klima. Gradi se šibljem, drvetom, čerpičem i opekom. Najveći elementi su od kamenog materijala (teški) ili drveta (montažni elemenat). Opeka, tada tek »rođeni« građevni elemenat nije se kroz stoljeća promijenila, zadržala je istu dimenziju i istu težinu, znači služi za sitnu ručnu ugradbu. Tek nedavno omogućile su snažne mašine (jer su tek tada i stvorene) da se proizvedu veliki elementi od šuplje blok-opeke.

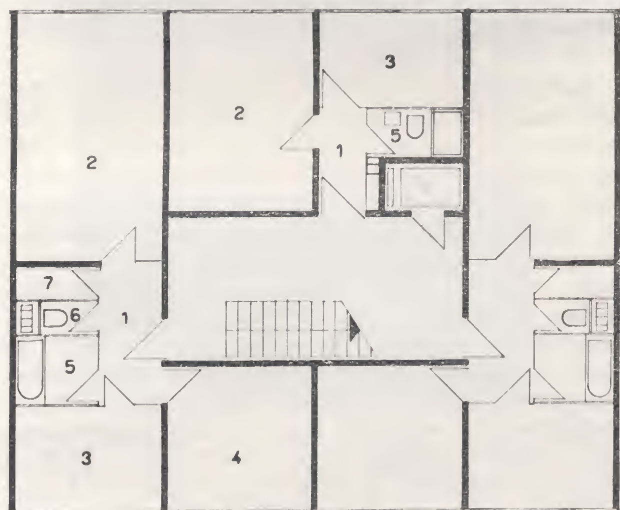


Sl. 16: *Financijska struktura u patrijarhalnom građenju.*



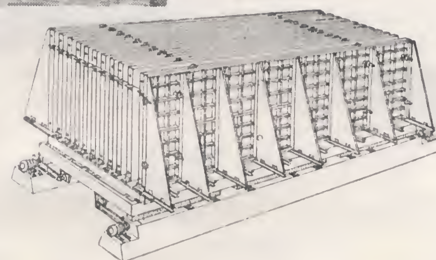
Sl. 17: *Financijska struktura u velikoserijskom — brzomontažnom građenju.*

Tek početkom ovog stoljeća ulazi armirani beton, a nakon 1918. god. aluminij — taj najmlađi i danas veoma traženi metal (sl. 10 i 10a), koji (tek) u veljači 1965. slavi svoju 110 godišnjicu (Bunsen i Hennry Sainte — Claire De Ville upotrebivši kriolit sa Grenlanda za sniženje tališne temperature). Tako se materijali za gradnju proširuju i bilo bi pogrešno kada bi smatrali građevnim materijalom samo granu 121 tj. kamen, cement, vapno, opeku. Veliki dio novije industrije (kemijske) sa nizom sintetskih materijala kao polietilen (sl. 11, 12, 13), polistirol (sl. 14) i PVC, pa staklarska industrija, te veliki dio čelične industrije bilo kao



Sl. 18: Jugomontov stan Zapruđe: 1 — ulaz, 2 — soba, 3 — kuhinja, 4 — soba, 5 — kupaonica, 6 — zahod (otraga instalacije), 7 — ostava. Stubište u zgradi je toplo (radijatori), a to je kod montažnog građenja naročito važno.





Sl. 19: Vertikalni baterijski sistem sa 10 panoa, 7 m x 2,6 m. Gore poligonalni smještaj na otvorenom — suvremeno shvaćanje proizvodnje — uz sam objekt.

armatura ili kao cijevi (bešavne i šavne) u službi jc suvremenog građevinarstva. Konačno i veliki dio drvene industrijc (lesonit, celoteks, iverice, okal i šperploče), pa tekstil, metalizirani tekstil — zastori (koji su iz sobe prozirni, a sa ulice odbijaju tople zrake) možemo danas smatrati materijalom za građevinarstvo.

Zapravo modernizacija upravo ovih »drugih« industrija koje službeno ne nazivamo »građevnim«, a ipak 80% služe današnjem industrijskom tretmanu proizvodnje objekata, omogućila je da se tehnologija rada može bolje i brže usmjeravati i kompletirati kao mnogoserijska, finaliziranija brzogradnja, odnosno brza montaža.

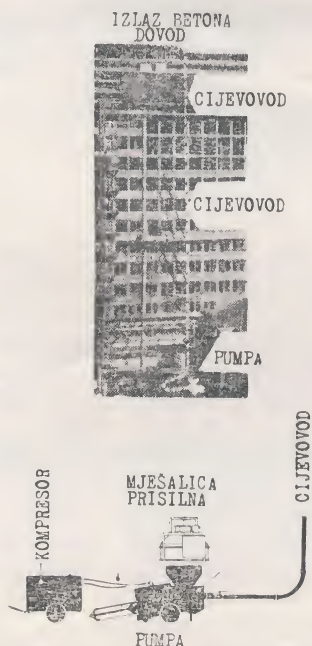
U 7-godišnjem planu SR Hrvatske kao i Jugoslavije, potrebno je startati od onog što posjedujemo, usmjeravajući i forsirajući pedantno i neodstup-

ljivo ono što daje veću produktivnost, veću ujednačenost, omogućuje cjelogodišnji rad i čini nas nezavisnim o »vedrini neba«. Ne smijemo se zanositi fantazijom i očekivati da će svaka gradnja i svaka aglomeracija u izgradnji našeg širokog komunalnog sistema u urbanizaciji koristiti industrijski i punomontažni sistem rada. No kod jačih industrijskih bazena, gdje se koncentrirano izgrađuje barem 300 stanova, treba zahtijevati produktivniju industrijsku velikoserijsku tehnologiju rada. (Vidi Građevinar br. 8/1964. »Produktivniji perfabrikati, me hanizacija, alati i HTZ«).

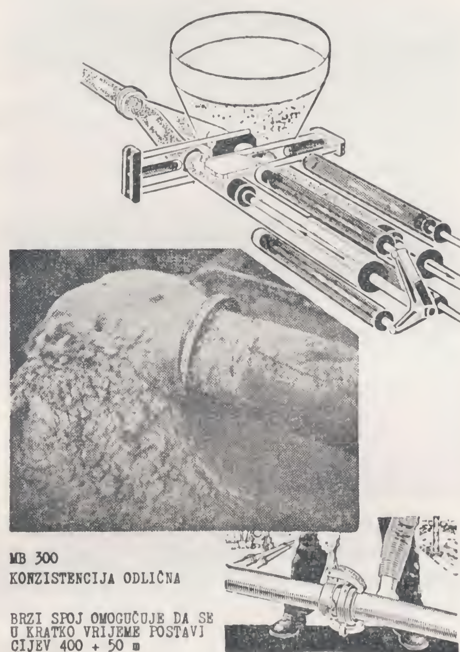
Ne postoje međutim »dobri i loši« (sl. 15, stramit) građevni materijali, već stručna i nestručna primijena. Važno je sagledati koji materijali omogućuju veću finalnost i da li su uopće važni i dominantni u određenom tehnološkom procesu. Donosimo usporedbu tradicionalnog načina građenja (sl. 16) i velikoserijskog, brzomontažnog (sl. 17) s tri hiljade stanova (Jugomont).

Kod tradicioanlnog sistema imamo ovaj financijski odnos: zemljani, betonski, tesarski, armirano betonski radovi — 55,1%. Prozori i vrata gdje je sve okovano i ostakleno i finalizirano (ličeno bez emajla) 18,8%. Podovi od parketa i teraca 7,2%. Električarski, sanitarni i soboslikarski radovi, te krov 18,9%.

Kod brzomontažnog (Jugomont — Zapruđe) sistema imamo međutim ovaj financijski odnos: zemljani, betonski, tesarski i armirano betonski za monolitne temelje i podrum, montažni zidovi i stropovi, te hidroizolacija — 37,5%. Prozori, francuski balkon-prozor, otklopno zaokretni kuhinjski prozor, eslingeri, sve kompletno s fasadnim membranama, vrata, sve finalizirano, ličeno i emajlirano — 16,8%. Tafting tepisi u sobama, PVC-filc tepisi u nusprostorijama — 5,8%. Obrada zidova celotexom i tapetama — 6,6%. Osobni lift — 6,0%. Daljinsko grijanje pomoću toplovodnih (u tehničkom podrumu) — potstanica i radijatori, električna instalacija i rasvjetna tijela na zidovima u sobama i nusprostorijama, ugrađena kuhinja, komplet kupaona, topla voda u kuhinji i kupaonici (toplovod), posebni zahod — 29,1%.



Sl. 20: Pumpani beton MB 300 kvalitetne konzistencije ide danas 400 m daleko i 50 m visoko.



Sl. 21: Suvremena (Schwing) pumpa daje gotovo kontinuirani dotur betona.

Sl. 18 je tlocrt Jugomontovog stana. Više od 95% bruto financijskih troškova obavlja na gradilištu Jugomont samo jedan kooperant — Monter, što je zaista napredak.

Lako možemo uočiti, da osnovne konstrukcije kod tradicionalnog građenja angažiraju veći dio financijskih sredstava, i da je pravi put ako se taj rad industrijalizira i učini produktivnijim i jeftinijim, jer se tako omogući bolja finalizacija i oprema (osobni lift, daljinsko radijatorsko grijanje, eslingeri, atmosferska i druga zaštita, topli podovi). Dakle, visoka zvučna, hidro i toplinska izolacija. Vidimo da stambeno graditeljstvo mora prijeći na industrijski kombinat koji će biti čvrsto povezan s nizom industrija za finalizirane radove. Kod proizvodnje 3000 stanova po 5 mil. dinara imamo bruto produkt od 15 milijardi. Kako fasadne membrane s prozorima i vratima (finalizirano) iznose 16,8%, otpada na industriju prozora i vrata više od 2,5 milijardi dinara. Ovo je svakako veliki bruto produkt za ovu idustriju.

Na sl. 19 vidimo baterijsku proizvodnju na poligonu, tj. na samoj centralnoj proizvodnji na gradilištu. Proizvodnja na poligonu smanjuje komplicirani transport velikih elemenata kroz gradske saobraćajnice, mostove i sl. Preciznost na milimetar

osigurana je čeličnim kalupima. Tehničari su u kabinama i rukuju automatikom po svakom vremenu. Ovakve velike baterije koštaju oko 30 mil. dinara, i u njima se proizvede dva stana u jednom ciklusu, znači četiri stana u jednom danu, ili kod 250 radnih dana dobijemo 1000 stanova. Faktor investicije je 30.000 dinara/stan.

Ako tome konfrontiramo gubitak na neravnim panoima i celoteksu, vidimo veliku korist od vertikalnog baterijskog sistema. Ovdje se mora spomenuti pumpani beton, s razloga što je to (sl. 20 i 21) najjednostavniji transport. I ruska tvornica u Skopju prebacuje pumpanjem beton u vertikalne baterije. Pumpani beton ide danas 50 m visoko kod udaljenosti od 400 m i 25 m^3 betona na sat, što znači da se jedan mikrorajon može s jednog mjesta snabdijevati betonom za kalupe uz sam objekt, kao i za monolitne serklaže. Ovaj način rada možemo smatrati visokoindustrijaliziranim i veoma ekonomičnim, jer cijelo postrojenje iznosi oko 30 mil. dinara, što sa 25 m^3/sat i 2000 sati daje jednogodišnji visokoproduktivan faktor investicije od danara 600 po m^3 betona.

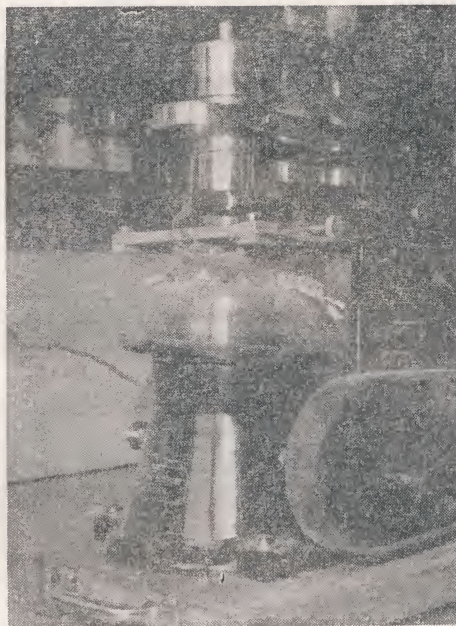
Ćilim podovi iznose 5,8% odnosno za 3000 stanova to je 696 mil. dinara. Ćilimi se lijepe, jer su tako fiksirani i trajniji. U slučaju oštećenja daju se dijelovi izrezati i nadomjestiti. U veoma frekventiranim kancelarijama i trgovačkim kućama danas se polažu u velikoformatnim plohama koje se mogu nakon stanovitog vremena izmjenjivati (sl. 22 i 23). No ovo u stanovima ne dolazi u obzir. Kod stanova bilo bi ipak od velike koristi da se



Sl. 22: Uredske prostorije imaju na mjestima izvanredno habanje. Kockasto polaganje omogućuje izmjenu bez komplikacija nakon nekoliko mjeseci. Prema američkim podacima najčišći pod u najfrekventnijim dućanima i najzamazanijim ulicama, prema ISC-Work Standard System, dali su tepisi. Oni su nečistoću najbolje podnosili, jer se blatne cipele očiste u prvim koracima i ne odnose nečistoću dalje po ostalim prostorijama, kao kod parketa i svih drugih nedlakavih podova.

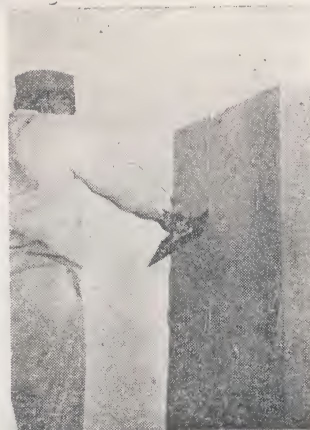
mogu ćilimi proizvoditi u sobnoj širini i sobnoj dužini, jer se tako dobiva brza montaža.

Ispod podnih ćilima trebalo bi praviti izravnavajući estrih koji brzo veže (PVA vezivo), najbolje bez vode. Dok kod tradicionalnog načina građenja



Sl. 23: Aparat za testiranje tepiha-podova (visina flora, broj niti na cm^2, itd).

unosimo u stan oko 6000 litara vode, to kod suvremenog industrijskog ostajemo znatno ispod 200 litara vode. Za stubišta, kupaonice itd. upotrebljavamo prvorazrednu plastičnu žbuku (sl. 24.)



Sl. 24: Plastični malteri — laka obrada i neznatno unašanje vlage.

Za stolariju treba imati postrojenje koje će u jednom toku od sušione (9% vode) preko uronjavanja u boju (konzervacija sa svih strana), ostaklenja i okivanja i znalačkog transporta dati i atest i kvalitetnu robu. Za sada mi u Zagrebu ne posjedujemo industriju s tim mogućnostima, iako je

375.000.- F

Sl. 25: Snažne dizalice i po mogućnosti samo jedno dizanje za »cijeli zid«.

Sl. 26: Gotove K-K pregrade od keramitnih pločica. Armatura istegnute mreže.

Sl. 27: Teška masa (puna ploča težine bar 350 kg/m²) guta prostornu buku, a tepih-pod, kao amortizer, prigušuje topot.

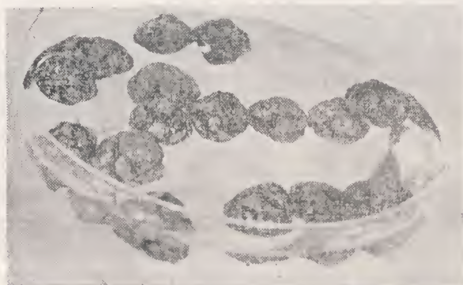
»Andrija Žaja« dobio investicije i djelomično izgradio takvu tvornicu.

Iz dijagrama (sl. 17) dalje vidimo da elektroinstalacija, topla i hladna voda, radijatorsko grijanje i sve ostalo vezano na suvremeni visoki standard modernog čovjeka iznosi 29,1%, dakle na 12 milijardi iznosi to 3,492 milijarde.

Kod grupe celoteks — tapete treba istaknuti dosta veliki procenat financijskog učešća, tj. 792 miliona dinara, te ga treba smanjiti time da se pređe na veći format (sl. 25) i preciznije dimenzije panoa (naročito debljina) ili na kartongips ploče.

Kod razdjelnih zidova kuhinje — kupaone, klozeta, dakle K-K pregrada treba i kod nas započeti proizvodnju montažnih pregrada, pa i cijelih kabina (sl. 26).

Kod osnovnih građevinskih radova Jugomont i mnogi drugi prihvatili su betonske panoe. Postavlja se pitanje, da li će u narednom periodu »ostati beton« ili koji drugi materijal.



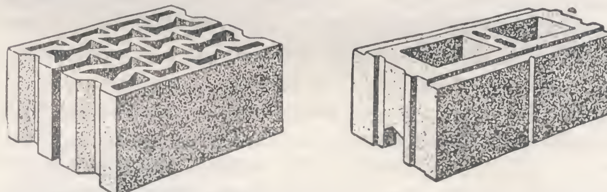
Sl. 28: Sintergranule, keramzit, Leca. Glina s visokim sadržajem Fe_2O_3 naginje kod 1100 do 1200°C ekspandiranju. Ostaklena površina i porozna struktura omogućuju plivanje na vodi.

Beton — dakle cement kao vezno sredstvo i jedna vrst agregata ostat će i dalje kao osnovni materijal kod mnogih poduzeća, jer nam treba zbog nosivosti i jer ima veliku težinu (veća težina — veća zvučna izolacija) pa je prvorazredni zvučni izolator (sl. 27) kod zidova, a i za prostornu buku kod stropova. Dalje, jer ima veliku težinu, ima i veliku akumulaciju topline, što se traži kod suvremenih stanova.

U konstruktivnom pogledu veoma je korisno baš to što se beton može izraditi u najvećim formatima ,dakle cjelozidni panoi. Zbog malih dimenzija a velike nosivosti ostaje više stambenog korisnog prostora. Betonski pano izvađen iz kalupa gladak je i može se direktno obraditi tapetama ili bojom ili baršunastom disperzijom itd.

U sedmogodišnjem planu smatramo da će trebati predvidjeti bar jednu tvornicu keramzita (sl. 28) u području gdje ima gline. Keramzit je zadovoljavajuće čvrstoće, glina nije skupa sirovina, a ekspandirana daje vrlo dobru toplinsku izolaciju i može se vezati s cementom u termoblokove (sl. 29). Budući da je pečena glina materijal koji se može piliti, to se ovi blokovi mogu »glodati« na tolerantnu dimenciju od — 0,3 mm. Fasada može ostati u ovako »izblanjaloj« strukturi.

Keramzit ima i tu mogućnost da se može armirati i izraditi velike cjelostijene panoe, jer je to u konačnici beton kod kojeg je agregat od glinenih valjutaka. Kod investiranja u nove tvornice u računu treba uzeti u obzir i toplinska svojstva novih materijala. Za keramzit je faktor investicije 20 dinara/NF.



Sl. 29: Keramzit omogućuje proizvodnju velikoformatnih betonskih bloketa i cjelozidnih panoa.

Sintergranule zovu Rusi keramzit, a englesko područje Light Expanded Clay Agregate ili (uzevši prva početna slova) »LECA«. Blokovi se rade kao i svaki drugi blokbeton, samo što se nakon izrade lice posebnom blanjalicom — glodalicom izblanja u ravnu fasadu. Blokovi sa dvije šupljine služe za armiranje. Cijena agregata je oko 4.500 dinara. Marka 50, težine je 800 kg/m³, te ima kao i hrastovina toplinsku vodljivost $\lambda = 0.17$ kcal ml h°C. Od toga materijala mogu se raditi cjelozidni panoi, što može doći u obzir za zabatne panoe i kod Jugomontovih zgrada. Za zabate, zbog toga što je keramzit-beton vrlo dobre toplinske izolacije. No zabatni zid ne bi više mogao imati 16 cm debljinu kao kod sistema Jugomont. On bi bio jeftiniji, jer bi otpao aluminij i toplinska izolacija od mineralne vune. Za podužne i poprečne zidove keramzit ne dolazi u obzir kod Jugomonta, jer zidovi unutar stanova moraju biti teški zbog zvučne izolacije (prva akustična karta), pa i zbog toga što teška masa zida akumulira bolje toplinu zimi i hladnoću ljeti. Jedino kod

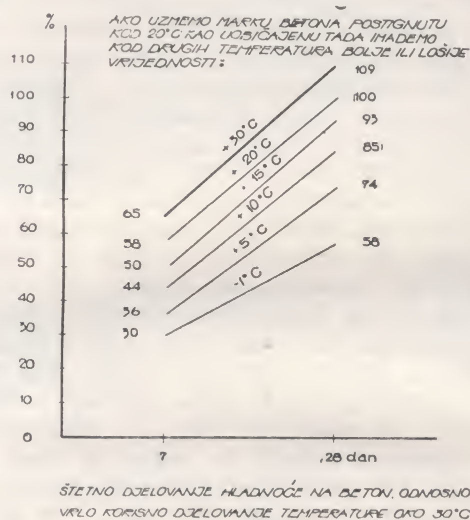


Sl. 30: Vidimo tendenciju da i siporeks bude cjelozidni pano.

vanjskih zidova i kod lođa ima ekonomskog i tehničkog opravdvanja (zbog hladnih mostova) da se uzimaju keramzit panoi umjesto panoa od šljunka (koji je obično i jeftiniji).

Skuplje je od keramzita građenje u siporeksu. Troši se skupi Al-prah, i kameni pijesak SiO_2, kod nas dosta rijedak. Faktor investicije je 33 dinara/NF. Siporeks (sl. 30) ima također tendenciju za primjenu kao cjelozidni panoi, što nije potpuno uspjelo (plinobeton i limitirani kalupi i autoklavi).

Još je veća investicija u ciglanu, gdje je faktor investicije 40 dinara/NF. Ovdje treba naglasiti da je ciglarska industrija u svijetu (naročito zapadnom) u izvjesnom porastu, što se može tumačiti povećanjem individualnih objekata, gdje se ne gradi težim dizalicama i na industrijski, već individualni način. Suvremene veće ciglane moraju u svojm pogonima proizvoditi prefabricirane panoe za srednju i laku montažu, što će kod njih podići bruto produkt, a općenito unaprediti građenje.



Sl. 31: Često u ljeti dobivam dobre teste, a u jesen i proljeće lošije, iako je agregat, cement i voda, dakle sve ostalo isto, a mi smo zaboravili da je temperatura po danu »neznatno« a po noći »ozbiljnije« pala.

Ideja da se kvalitetna velikoformatna opeka plasira u suvremenim stambenim montažnim zidnim i stropnim panoima veoma je prihvatljiva, te će se na taj način uložena financijska sredstva (koja nisu mala, u rekonstrukcije naših ciglana), moći najbolje iskoristiti i dobiti najbolju kvalitetu proizvoda prema onim potrebama koje se najviše mogu iskoristiti i sa kojima možemo izraditi više zidova i više stropova. Ovo će tražiti kooperaciju s građevinskim poduzećima, projektnim i transportnim poduzećima (dizalice, kamioni). (V. tabelu).

Cement, šljunak i pijesak ušteđuju se naročito kod ovog načina građenja, zbog toga što su tanji zidovi. Zbog manje težine cijelog objekta laganiji su temelji. Ovo je naročito važno zbog toga

Usporedni pregled utroška materijala za hiljadu stanova (tipa Bedekovčina)

Potreba materijala	Za tradicionalni način građenja	Pano sistem građenja Bedekovčina
OPEKE	15000 kom/stan, po 3 kg, kod 1000 stanova iznosi 45000 tona prijevoza opeke	7000 kom/stan, po 2 kg, kod 1000 stanova iznosi 14000 tona prijevoza opeke
Drvene građe	Za oplatu i skele 500 m³	—
Šljunak i pijesak	30.000 m³	10.000 m³

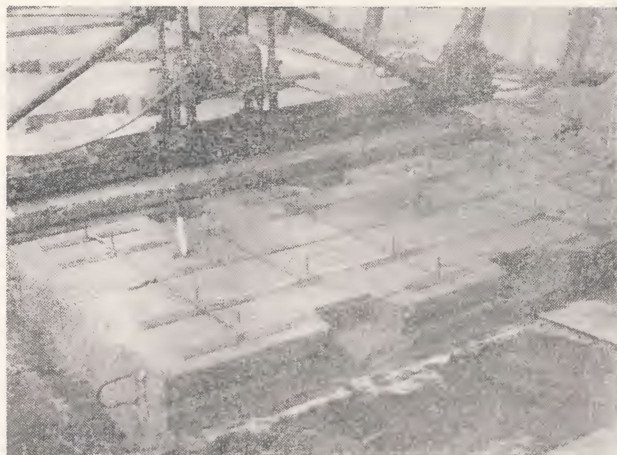
što dva kamiona s prikolicom mogu prevesti materijal za jedan stan, dok kod tradicionalnog načina ovo iznosi više od dvostrukog. Ovo je dobra perspektiva za obiteljske kuće.

Sa 7.000 komada velikoformatnih opeka možemo izgraditi stan uz smanjene količine svih ostalih materijala, uključiv i radnu snagu. Ovo podvlačimo iz razloga što nam (nasuprot tradicionalnom načinu građenja) ostaje na daljnje raspolaganje ušteđenih 8 mil. komada opeke (za 1000 novih stanova). To znači da nam kod ovakvog sistema korištenja materijala ostaje toliko opeke da bi za takvu količinu trebalo investirati oko 320 miliona dinara za novu ciglanu (ciglana za 30 miliona opeke NF košta 1,2 milijarde dinara).

Mi ovdje govorimo o uobičajenim stanbenim objektima, a ne o specijalnim industriskim objektima. Kod specijalnih industriskih objekata moramo osobito voditi računa o stručnom uputstvu 2329/57, i dati proračun kondenzne vode u zidu. U citiranom stručnom uputstvu su nabrojene sirane, tekstilne hale itd. Treba upozoriti na sliku 4 i 7 spomenutog uputstva. Šupljine su područja jačeg kondenziranja naročito u hladnoj zoni zida, pa i ozbiljnog razaranja uslijed smrzavanja. Dakle zid industrije i stana nije dozvoljeno jednako tretirati, jer industrija radi intenzivno često dan i noć, a stan se odzračuje i nije »tehnološki« potreb-

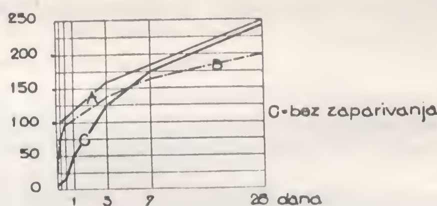


Sl. 32: Polietilen-plahte za zagrijavanje betona.



Sl. 33: Elektrogrijanje u pogonu br. 1 Jugomonta.

no da bude stalna visoka relativna vlaga u zraku prostorije. Ovo treba sve osobito naglasiti jer lagana opeka i šuplja opeka ima difuzni koeficijent δ = 0,030 g/mh mmHg, a puna opeka ima difuznost δ = 0,020 g/mh mmHg, a toplinska izolacija je obratna λ = 0,48 — 0,52 kcal/m h°C kod lagane opeke, odnosno kod pune opeke je λ = 0,75 kcal m h°C. Ovo su momenti na koje je uputstvo, koje smo citirali, već 1957. precizno objasnilo i kojeg se valja ozbiljno držati.



Sl. 34: Mirovati 5 sati pa 5 sati zaparivati, to daje dobru čvrstoću. Zaparivati odmah oslobađa prije kalupe, ali troši znatno više cementa za istu konačnu čvrstoću.

Kod proizvodnje elemenata i konstrukcija koje imaju vezivo cement treba ciklus rada svesti na ujednačeni što kraći ritam i što manji proizvodni prostor, kalupe i strojeve treba što prije oslobađati za nove zadatke. Ovo ne smije zavisiti o ljetu, zimi ili nevremenu. Ubrzanje stvrdnjavanja betona postiže se zagrijavanjem, zaparivanjem, vakuumiranjem, elektrogrijanjem, elektroosmozom i dodavanjem kemijskih katalizatora.

Da se ljeti mogu kalupi skidati, poznato je. Događa se da se betonske probne kocke drže 3 dana na propisanoj sobnoj temperaturi od +20°C zamotane u vlažnim krpama (što znači da se zimi po danu i noći prostorije griju). No, onda se pošalju željeznicom u Institut, a da se kod toga ne evidentira da je 5 dana vagonska pošiljka stajala negdje u hladnoj klimi, gdje je došlo do usporenog vezanja, a što se mora evidentirati i kod testiranja. U sl. 31 vidimo da je usporenje vezanja u prvim danima već kod +15°C 8% slabije, a kod 10°C stvrdnjavanje je usporeno za 20%, dok je kod +5°C usporenje 30%.

Samozaparivanje ili samozagrijavanje postiže se na način da se elementi (panoi) ili konstrukcija (sl. 32) pokriju nepropusnim poletilenskim plahtama. Tako će doći do zagrijavanja i samozaparivanja uslijed kemijskog procesa, uslijed sunca (tako se radilo u Skopju), ili infracrvenim obasjavanjem, što može biti veoma uspješno, pa se dobije u vremenu od 4 sata 60% od marke betona. Obrađivanje ide do 90°C.

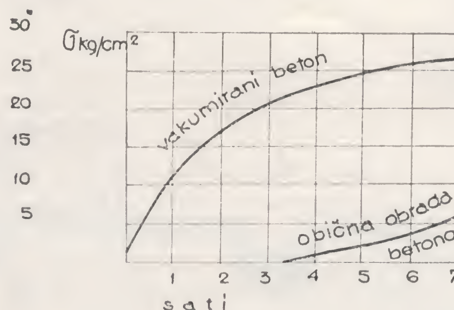
Elektrogrijanje vidimo na sl. 33 u pogonu Jugomonta. Investicija je mala, treba samo pokretni transformator (od stroja za elektrovarenje).

Postignuti rezultat elektrogrijanjem:

Nakon	4 sata	6 sati	24 sata	7 dana
Čvrstoća na pritisak	120	208	255	333 kg/cm²
Čvrstoća na savij.	26	39	46	56 kg/cm²

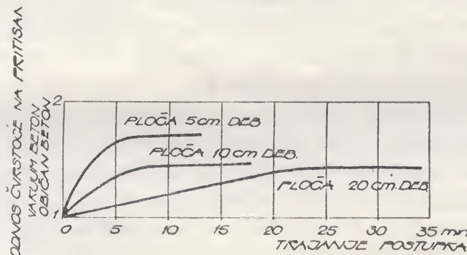
Dakle, nakon 4 sata zadovoljavajuća je čvrstoća na pritisak i savijanje, a utrošak je 60 KWh na m³ betona, ili po panou 30 KWh.

Zaparivanje betona je najrašireniji industrijski postupak, mogli bi ga nazvati već i patrijarhalnim za ubrzano stvrdnjavanje betona. U sl. 34 imamo prikaz testiranja nakon 8 sati, 12 sati, jednog dana, itd. Vidimo da najbolji rezultat daje 5 sati mirovanja betona, a zatim 5 sati da ga podvrgnemo utjecaju pare od 70°C. Odmah zaparivati nije dobro, jer to ruši čvrstoću za 45 kg/cm². Može se postići i ista čvrstoća, ali tako da se doda 25% više cementa, što za MB 220 iznosi 375 kg PC 250, ili 1500 dinara više (cijena ugrađenog cementa je 20 dinara/kg).

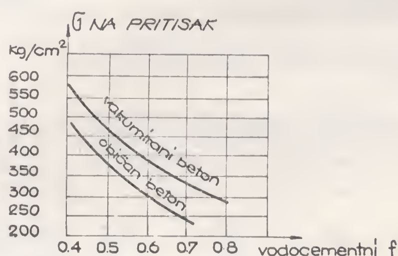


Sl. 35: Vakuumirani beton daje danas najveću produktivnost, on nosi primat.

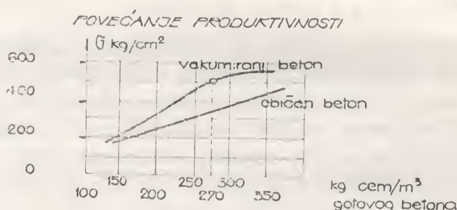
Investicije u sredstva za zaparivanje cementa su dosta velike, cca 30 mil. dinara. Ako želimo kalupe svakih 7 sati oslobađati ili raditi u zimi, dakle bez 5-satnog mirovanja (jer u zimi u hladnim halama bi od toga malo imali pri temperaturi ispod +5C⁰), tada bi bio povećani potrošak cementa, od oko 25%, što zavisi o raznim kvalitetama cementa.



Sl. 36: Tanja ploča brže vakuumiranje



Sl. 37: Vakuumiranje skida vodocementni faktor na kemijski mogući.



Sl. 38: Vakuumiranje omogućuje ozbiljnu uštedu na cementu.

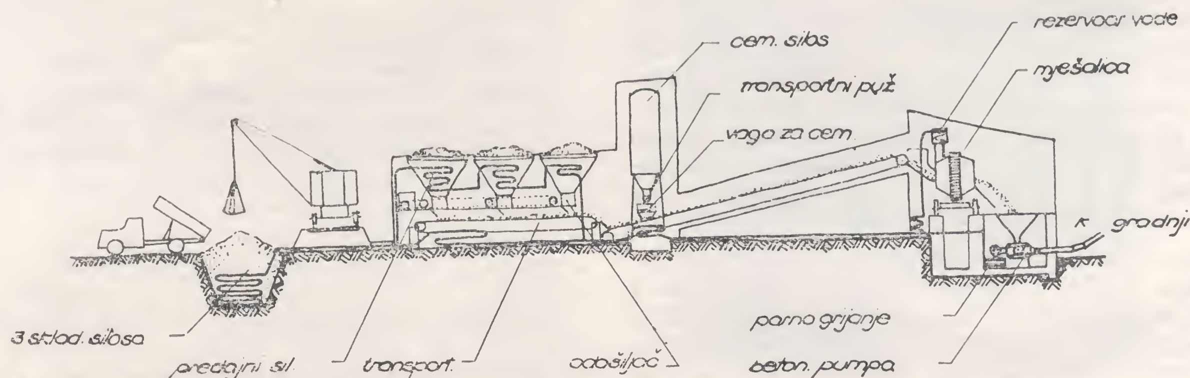
Vibrovakuumiranje betona: U prvom redu treba istači da proizvodnja betonskih elemenata, stropova panoa itd. u vertikalnim kalupima ima znatnih prednosti:

a) Vanjski zidovi su jednako debeli, ravni, idealno glatki, mogu ostati u prirodno vidnoj strukturi.
b) Nije potrebno računati s dodatnom armaturom jer se elementi prenose u vertikalnom položaju.
c) Štedi se na radnom, transportnom i montažnom prostoru.

Vakuumiranim betonom postižu se ove koristi:

1) Ušteda na oplati uz odgovarajuću kvalitetu sintetskog filter platna.
2) Manje upijanje oplate (jer je pritisak zbog pseudočvrstoće na oplatu malen).
3) Preciznost u radu.
4) Ubrzanje tempa rada — ciklus skidanja oplate je posve kratak (sl. 35 i 36).
5) Ušteda od 25% na cementu. Gubitak kod zaparivanja 25%, pa je s obzirom na brži postupak 50% ušteđeno na cementu (nasuprot zaparivanju).
6) Povećanje nepropusnosti na vodu, naročito kod ploča za kupaonice (jer je vodocementni faktor veoma nizak).
7) Stalnost volumena i smanjenje naknadnih deformacija.
8) Postupak vakuumiranja približava se po vodocementnom faktoru onome koji je kemijski potreban (0.3) za kalcinaciju da se održi velika čvrstoća betona (sl. 37).

Da postignemo MB 500 kod običnog postupka trebamo 400 kg cementa PC 250. Kod postupka zaparivanja trebamo 25% više, tj. 500 kg cementa, što iznosi 10.000 dinara. Kod vakuum postupka dosta nam je 270 kg cementa (sl. 38) što iznosi 5.400 dinara, pa se pokazuje po m³ ozbiljna ušteda od 4.600 dinara, tj. 46%. To kod jednog poduzeća koje troši 10.000 tona cementa ili 200 mil. dinara, daje uštedu od 92 miliona dinara u jednoj godini, što je za SR Hrvatsku kao i za Jugoslaviju od naročitog i ozbiljnog pitanja.



Sl. 39: Zimski rad betona (zagrijavanje šljunka, cementa, vode i pumpanog betona).

Cementol kao 2%—5% dodatak, težinski prema cementu, omogućuje kod —14°C da se s cementom aktivnosti 350 (PC 350) dobije za 3 dana čvrstoća betona od 130 kg cm².

Iz dosadašnjih razlaganja vidjeli smo da je u prvom redu važno usmjeravanje proizvodnje u produktivnije artikle i da to traži velikoserijsku produkciju, koncentraciju i specijalizaciju. Dalje, to traži i decentralizaciju rukovođenja i inicijative do te mjere, da se tehnološke ekonomske jedinice osjećaju odgovorne i subjekti akcije i inicijative unutar poduzeća. No ovdje treba dati i granicu da ne dođe do atomiziranja i kaosa.

Građevinarstvo mora preći iz sezonskog u cjelogodišnji rad i 42-satni radni tjedan s dvodnevnim praznikovanjem, što će uskoro postati i pritisak i samoinicijativa kod svakog radnog čovjeka. Graditi samo u »sezoni«, graditi dugo, znači blokirati materijal, mehanička sredstva, inventar, ljudstvo i financijska sredstva; to je metoda za osiromašivanje a ne bogaćenje.

Primjedba: Pri izradi crteža došlo je do grešaka, npr. izraz vakumiranje umjesto vakuumiranje, mješalica umjesto miješalice i sl. Molimo da se ovo uvaži. Autor.

POLUMONTAŽNA ILI MONTAŽNA STAMBENA IZGRADNJA

V. tehn. Marijan Marout, Zagreb

Do montažne izgradnje stambenog graditeljstva na poluindustrijski ili industrijski način manifestiraju se razne prelazne forme u izboru konstrukcije, materijala, oblika, načinu rada, kao i tehnoloških rješenja. Ti prelazni procesi i forme predstavljaju nesumnjivo napredak kako tehnički, tako i tehnološki i ekonomski, ako se provode na širem operativnom planu i uz neznatna ulaganja u sredstva za rad. Naime, ni jedno polumontažno rješenje ne može dati optimum koji bi takvo građenje kvalitetno diferencirao od tradicionalnog, tj. ovo ne ubrzava građenje u većoj mjeri, ne mijenja strukturu radne snage ako se nešto racionalizira, zatim praktički ne rješava na industrijski način eventualne prefabrikacije elemenata, i to iz ova dva razloga:

1. Zbog manjih ulaganja, prefabrikati se proizvode na licu mjesta, tj. na gradilištu sa sredstvima uglavnom kojim se gradilo i do sada; znači da je već unaprijed eleminirana industrijalizacija tehnologije rada.

2. Zbog disperzije proizvodnje prefabrikata (uglavnom klasičnim sredstvima) koristi se i sadašnja struktura radne snage, što dokazuje da se način rada ne mijenja, nego proizvod. Zbog toga se i ne postizava znatnija racionalizacija proizvodnog procesa i brzina rada.

Ali baš zbog takvih tehnoloških uslova polumontažno graditeljstvo je pristupačno građevnoj operativi i praktično se vrlo brzo realizira, a općenito se misli da je to znatno unapređenje građenja. No i to je pozitivno i predstavlja progres. Budući da se ovdje misli na znatna financijska, materijalna i stručna ulaganja, zbog perspektivnosti polumontažnog sistema na sadašnjem nivou, načinili smo komparativne analize: za polumontažne sisteme s klasičnim zidovima od opeke i betona ili bloketa, s armirano betonskim stupovima i zidovima sa montažom gotovih stropnih ploča, greda i nadvoja, okvirnih greda ili sistema kao jedno rješenje, te za montažnu armirano betonsku konstrukciju.

Sve analize dokazuju primat montažne konstrukcije.

Građevna i korisna površina

1. Montažna konstrukcija u svakoj tlocrtnoj dispoziciji daje racionalniju površinu stambenog prostora od bilo kojeg polumontažnog rješenja za 5—8%.

2. Komparacija troškova za građevne radove (bez podova i ugradbe stolarije) po neto stambenoj površini:

	Montažna konstrukcija (Indeks)	Polumontažna konstrukcija (Indeks)
Troškovi materijala	130	100
Troškovi rada	83	100

Iako izlazi da su troškovi materijala i rada veći kod montažne konstrukcije za 18%, daljnje analize ispravljaju tu razliku. Zbog vremena građenja, te režijskih troškova, kao i zbog težine materijala (čime se smanjuju transportni troškovi ugrađenog materijala), izgledaju ovako:

	Težina materijala-Indeks
Montažna konstrukcija	84
Polumontažna konstrukcija	100

Razlika u težini je 16% u korist montažne konstrukcije.

Kako je izvedba montažne konstrukcije brža od polumontažne za 42% (vidjet će se kasnije iz dijagrama), to se troškovi rada (u strukturi troškova 19,5%), smanjuju za stupanj produktivnosti od 42%, što čini smanjenje stvarnih troškova za 8,2%.

Dalje, troškovi transporta (koji u strukturi čine 10%) manji su kod montažne konstrukcije za 16% i u apsolutnim relacijama strukture troškova

čine 1,6%. Dodajmo i razliku u cijeni materijala zbog racionalnijeg korištenja građevinske površine za 5% (koji u strukturi troškova čini 70,5%) ili 3,5%. Prema tome, razlike su zbog: produktivnijeg rada 8,2%; smanjenih troškova transporta za 16%, te u racionalnijem korištenju izgrađene površine za 3,5%, tj. ukupno 13,3%, tako da je razlika u cijeni koštanja između montažne konstrukcije i polumontažne konstrukcije ova:

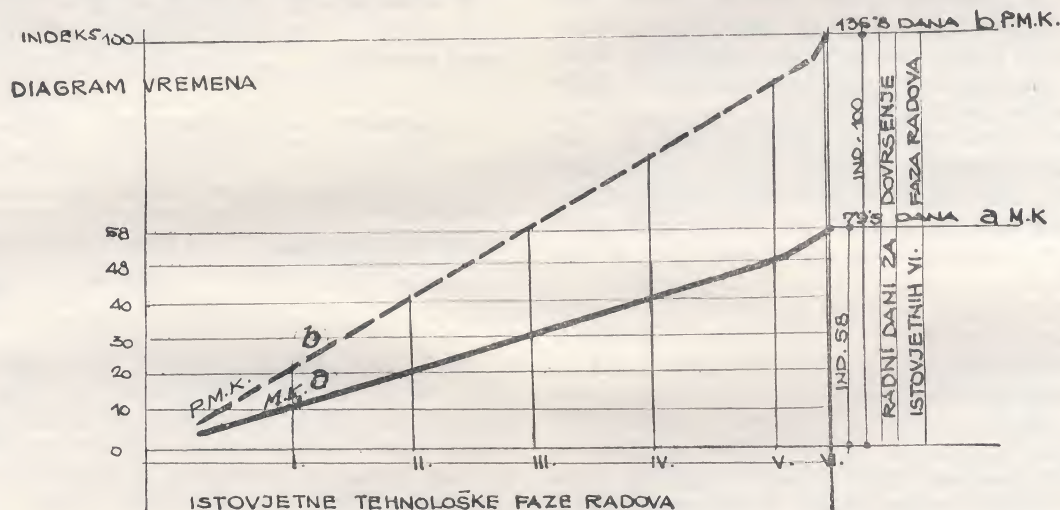
	Montažna konstrukcija Indeks	Polumontažna konstrukcija Indeks
Troškovi materijala+ +rada	118	100
Razlika u racionalizaciji	— 113,3	—
Ostaju troškovi	4,7	100

Montažna konstrukcija je skuplja za 4,7%.

	Montažna konstrukcija U 000 Din	Indeks	Polumontažna konstrukcija U 000 Din	Indeks
Bruto produkt građevnskih radova:	1,800.000	142	1,000.000	100
— Dohodak	540.000	154 (30)	350.000 .	100 (35)
— Osobni dohoci	360.000	180 (20)	200.000	100 (20)

Svakako je da se ne može predvidjeti prelaz na montažno građenje većeg dijela kapaciteta građevinske operative, ali neka to bude godišnji prelaz sa cca 20%, tada bi porast dohotka i osobnih dohotka iznosio: dohodak za cca 10%, osobni dohoci za cca 16%.

Ovdje se predmijeva i smanjenje broja zaposlenih za cca 10—20% a da se postigne predviđeni porast bruto produkta za 8,4% godišnje. U tom slu-



Dijagram vremena građenja

3. Zbog povećanja produktivnosti, odnosi povećanja dohotka i osobnih dohodaka:

Stupanj produktivnosti viši je kod montažne konstrukcije. Komparirajući troškove rada na isti broj zaposlenih te sredstava za rad po utvrđenoj tehnologiji za odgovarajuća tehnička i organizaciona rješenja, vidljivo je da se povećanje osobnih dohodaka odnosno dohodaka u cjelini može postići u znatno većoj mjeri kod čiste montaže.

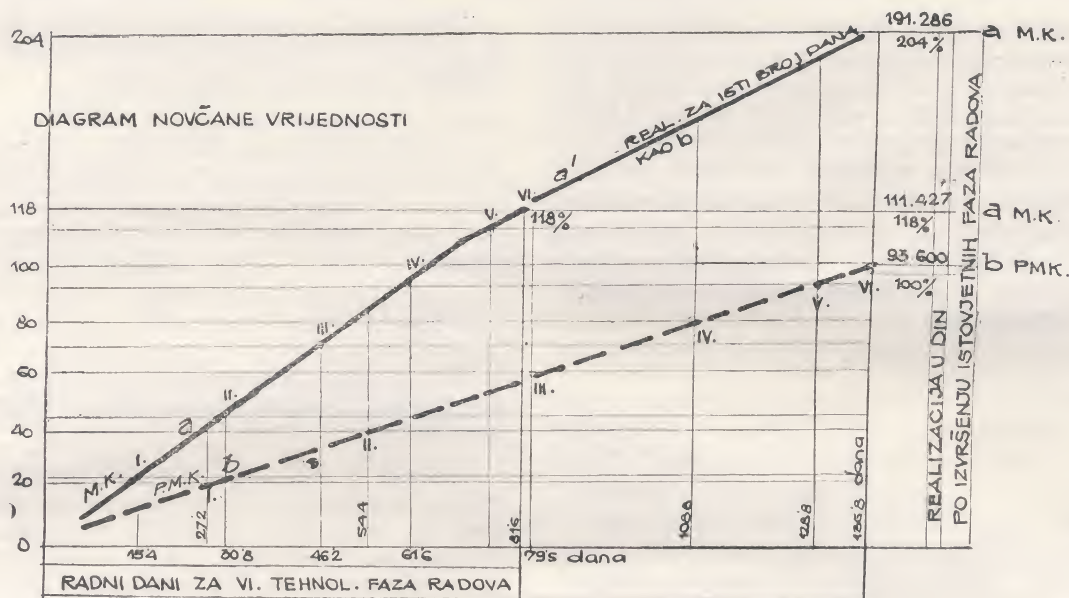
U globalu, izlazi da bi zbog stupnja produktivnosti od 42% sa istim brojem zaposlenih (no različitih kvaliteta u strukturi radne snage), povećanje bruto produkta građevinskih radova izgledalo ovako — na 1 milijardu građevnih radova:

čaju može se predvidjeti i provesti rad preko zimskih mjeseci u improviziranim radionicama na raznim montažnim prefabrikatima, pripremi željeza te transportiranju gotovih elemenata na gradilišta.

4. Tehnologija građenja:

Na osnovu istovjetnih tehnološko-organizacionih rješenja uz uporabu istih sredstava za rad, vrijeme građenja za 1 stambenu jedinicu izgleda ovako:

	Montažna konstrukcija	Indeks	Polumontažna konstrukcija	Indeks
Radnih dana	1,10	32	3,40	100
Radnih sati	214	71	301,2	100



Dijagram novčane vrijednosti

Ovdje nisu uračunati radovi na ugradbi stolarije i bravarije te izvedbi podloga za tople i hladne podove.

Dijagram vremena građenja cijelog objekta (montažna konstrukcija i polumontažna konstrukcija), kako je gore iskazano sa 40—2,5 sobnih stanova sa 4 etaže + prizemlje (4+P).

Promatramo li dijagram vremena odnosno produktivnosti rada i pretvorimo li to u novčane veličine, tada dolazimo do ovih rezultata (za objekt sa 40—2,5 sobnih stanova sa 4 + P etaža) — u 000 dinara.

Vrijednost produktivnog sata ilustrira razliku u stupnju produktivnosti montažne i polumontažne konstrukcije:

	Montažna konstrukcija Indeks	Polumontažna konstrukcija Indeks
Vrijednost produktivnog sata:	150	100

5. Radna snaga — broj i struktura:

Kvalifikacioni sastav radne snage vrlo je povoljan kod montažne konstrukcije iz razloga što ne koristi deficitarnu radnu snagu, iako je brojčano isti u svim fazama rada. Strukturni sastav radnika izgleda ovako (uključivo priprema i izrada te transport betonskih ili glinenih prefabrikata) vidi narednu tabelu.

Kvalifikaciona struktura se povećava iz razloga što je stvorena nova struktura tj. monteri elemenata. To je povoljno, budući bi se ta radna snaga uzela od viška ostalih industrijskih grana, tako da se ne bi uzela relativno neproduktivna seoska radna snaga (zbog velike fluktuacije, skupa prijevoza,

	Montažna konstrukcija Indeks	Polumontažna konstrukcija Indeks
Zidara . . .	0,08 *	0,35 *
Tesara . . .	0,12 *	0,12 *
Betoniraca . .	0,30 0,50	0,55 0,08
Montera polukvalificiranih i kvalificiranih	2,40	
Armirača . .	0,20	0,12
Strojara . . .	0,06	0,05
Radnika nekvalificiranih	0,35	3,00
Ukupno:	3,51 (98)	3,73 (100)

* vrlo deficitarna struka

(To su odnosi po utvrđenim adekvatnim tehnološkim i organizacionim rješenjima za sve faze radova).

čime se smanjuju transportni kapaciteti građevinske operative). Postojeća radna snaga zbog deficitarnosti postaje sve skuplja, a ne daje odgovarajuće rezultate zbog slabije stručne spreme, pa je imperativna potreba njenog stručnog uzdizanja čak i u uslovima racionalnog rada na zanatskoj osnovi. Prema tome, izobrazba monterskog kadra u perspektivi ne bi iziskivala neke znatnije i nove troškove.

Ukratko, u svim komponentama montažna konstrukcija je u apsolutnoj prednosti u našim današnjim uslovima, pogotovo ako se gleda perspek-

tivni društveni plan stambenog graditeljstva. To je osnova na kojoj će počivati naše građevinarstvo u bliskoj budućnosti. U socijalnom i političkom smislu će riješiti problem i posljedice relativno niskih osobnih dohodaka u građevinskoj operativi, te sporu izvedbu prijeko potrebnih stambenih površina.

6. Potrebna površina za organizaciju gradilišta: Polumontažno građenje iziskuje i veliki uređeni prostor gradilišta, koji je vrlo skup zbog instalacionih potreba, komunikacija te mjesta za prefabriciranje elemenata.

Komparacija potrebnog prostora izgleda ovako:

	Montažna konstrukcija Indeks	Polumontažna konstrukcija Indeks
Prostor za trajnije proizvođenje	10	—
Prostor na gradilištu	33	100
Ukupno	43	100

Polumontaža u sadašnjem vremenu imade jednu prednost iz razloga što koristi manje cementa i željeza prema ovom pokazatelju:

	Montažna konstrukcija Indeks	Polumontažna konstrukcija Indeks
Cement	135	100
Betonsko željezo	200	100

Prema tome, veća je uporaba cementa kod punomontažnih konstrukcija za 35% a željeza za gotovo 100%.

Cement je kod nas deficitarni materijal kao i željezo; zajednica troši znatna devizna sredstva za uvoz tih neophodnih materijala, kako bi se uskladila potreba i potrošnja. Tek bi se sedmogodišnjim planom mogla ostvariti proizvodnja tog deficitarnog materijala i uskladiti je s potrošnjom, a to znači do tada će vjerojatno građevinska operativa kretati nesigurnim putem i planom daljnjeg razvoja montažne i polumontažne izgradnje.

JOŠ NEŠTO O KRAŠKIM PONORIMA

Dionis Srebrenović, Zagreb

(Ili odgovor na članak prof. M. Gjurovića: Doprinos upoznavanju hidrologije dolina u kršu)

»Članak dr Srebrenovića nema suštinske veze sa . . . mojim člancima, jer iznosi osnovne predodžbe i zaključke kao da su moji, a ja ih takve... nisam ni postavio ni iznio«, — tvrdi prof. M. Gjurović uvodno u svom odgovoru na moj kritički osvrt njegovih studija o hidrologiji krša. Ovakva konstatacija u najmanju ruku zbunjuje — gotovo iritira.

Ja sam u svom članku, ukratko izneseno, ustvrdio da sumnjam u hidrauličku ispravnost i praktičnu uporabivost postavke prof. M. Gjurovića kojom se dovodi u funkcionalnu vezu protočno kapacitiranje ponora i visina vodostaja u predjezerskoj retenciji. Nesumnjivo je, da ta postavka predstavlja poentu autorovog rada, pa kad se to uoči, ispada prosto nevjerojatna tvrdnja M. Gjurovića o pomanjkanju »suštinskih veza« i postojanju namještenih, izvještačenih konstatacija i slično. Izgleda nekako da je sve maliciozno namješteno, da se diskreditira autor i njegovi napori. Čemu takve reperkusije i uvrede? Zar samo zato što sam se usudio jednim ozbiljnim tonom iznijeti da se ne slažem s autorovim mišljenjem?

Autor ističe da je svoju studiju iznio »vjerno i istinito«. U to se ne sumnja, međutim onaj koji istinski teži za pozitivnim spoznajama i naučnim istinama, ne smije biti suviše ženantan, kad mu se priđe bez kandila, jer onaj koji prilazi s tako nezahvalnom funkcijom, obično ima isto tako poštene namjere. Stoga neka me prof. M. Gjurović poštedi od insinuacija i neka pokuša da shvati da sam i ove moje primjedbe na njegov članak »Doprinos upoznavanju hidrologije doline krša« napisao u raspoloženju jedne radne »klime«.

Shematski prikaz tečenja u kršu dat je upravo ovako kako je to zamišljao i izlagao prof. M. Gjurović. Tu mojih interpretacija nema. U prvom redu da vidimo što je **h** (Wasserwirtschaft, 1964, — 4, str. 100):

h — Höhenunterschied der Wasserspiegel bei Abfluss unter Wasser, bzw. Höhenunterschied des oberen Wasserspiegels und des Mittelpunktes des Auslaufquerschnitts beim Ausfluss in die Atmosphäre.

U hrvatskom prijevodu, po autoru, to glasi »h — je razlika između gornjeg i donjeg nivoa potopljenog izljeva odvodnika odnosno između gornjeg i donjeg nivoa centra izljeva u atmosferu«. Nema sumnje da je to slobodan prijevod, možda akomodiran na novu situaciju, ali nažalost sasvim neshvatljiv. Međutim, vratimo se originalu i to onom jasnijem dijelu, pa će ispasti da je **h** — visinska razlika gornjeg vodnog lica i težišta presjeka izljeva u atmosferu. Da je gornji nivo pot-

puno identičan s jezerskim nivoom slijedi iz odnosa:

$$h\, Q_p = C_h\, h^s \left(1 + \frac{x}{h} \right)^s ,$$

jer je hQ_p protoka kroz poroznu sredinu za jedan određeni vodostaj odnosno za određenu jezersku dubinu (»Wasserwirtschaft«, str. 99). Istina, ovdje je **h** visina jezerskog vodostaja, dok je u prethodnom izlaganju to denivelacija gornjeg nivoa vode i težište izljeva u atmosferu. Takva identifikacija pojmova stvara pomutnju, a moja shema je trebala da i na tu »finesu« eklatantno pokaže. Jer ako autor prema Lebenzonu izvodi brzinu za tečenje u poroznoj sredini $w = M \left(\frac{P}{l} \right)^s$ i kaže da je M faktor zavisan o vodostaju, ali konstantan za određeni vodostaj, $P = (h + x)\gamma$ je pritisak zavisan o vodostaju jezera **h** popravljenom s **x zbog** svođenja na prosječni pritisak u jezeru (?), **l** idealizirana dužina poroznog provodnika, s eksponent koji karakterizira tečenje, tada se s pravom postavlja pitanje:

— kakav je to porozni provodnik u kojem se protoka identificira s istjecanjem u atmosferu u nivou dna jezera, dakle u nivou ponora i sve veže za jezerske pritiske. Odgovor koji bi autor dao nazire se iz njegovih izlaganja kad tumači to tečenje u provodniku, koje je prema prilikama sa slobodnim vodnim licem ili pod pritiskom, itd. i kaže da onaj **h** — razlika gornjeg nivoa i težišta izljeva, to stvarno nije, već da je to neka $\Sigma\Delta h$, neka suma visinskih razlika Δh u poroznoj (?) sredini, koje su fizički vezane i nevezane.

Takve konstatacije i primjena jednog odnosa decidiranog za tečenje u poroznoj sredini ne može da ne urodi komplikacijama. Kao vrhunac sličnih kreacija javlja se analiza eksponenta »s« i tvrdnja, da kod manjih vodostaja s — l, što znači da tečenje teži lamiranom strujanju, dok je kod viših vodostaja $s \leqq 1/2$ što indicira na turbulentno tečenje. Pita se samo na koju tačku poroznog provodnika se te konstatacije odnose, kada se inače ističe da se porozni provodnik odlikuje fizičkim diskontinuitetom »kako po prirodi tečenja tako i po vremenu u zavisnosti od načina napajanja . . . «.

Posebnu pažnju zaslužuje autorovo obrazloženje dato na moju primjedbu o nelogičnosti zaključivanja, koja proizlaze iz odnosa 25 i 28, a govore o zavisnosti faktora »c« i eksponenta »s« s položajem zrake. Naime, prof. Gjurović po toj stvari kaže: »Ove dvije jednadžbe mogle bi na prvi pogled zavesti čitaoca na tvrdnju dr Srebrenovića, međutim iz numeričkog primjera, tvrdi se dalje, razabire se da je zaista faktor »c« zavisan o položaju zrake, dok to eksponent »s «nije.

Mislim da će takva argumentacija kod čitaoca, koji pozna elementarnu matematiku, samo potvrditi mišljenje o konfuznom tretmanu materije.

Vrijedan je pažnje dio odgovora prof. Gjurovića na moju primjedbu da zanemarivanje dotoka predstavlja neodrživu aproksimaciju, pri obradi statističkih podataka, jer taj materijal, prema mom mišljenju postaje nerealan za daljnju analizu. Čemu je potrebno da tu činjenicu autor na neshvatljiv način negira iznoseći: »Da nije zanemaren dotok vidi se iz toga, što su analizirani izvorni statistički podaci o opadajućem nivou jezera. Prema tome analizirani su vodostaji, koji u bilansu voda jezera rezultiraju iz dotoka i oticanja to jest oni involviraju i stvarni dotok i stvarno gutanje odnosno njihovu razliku.« (?!). Tačno je međutim, da ti vodostaji daju mogućnost da se uz krivulju zapremine jezera dođe do r a z l i k a stvarnih dotoka i gutanja ponora, odnosno da se uz supoziciju da su dotoci ravni Ø dođe do nestvarnih gutanja ponora i nerealnog materijala za daljnju obradu. Prostor mi ne dozvoljava da M. Gjurovića u tom smislu njegovim citatima još potpunije demantiram.

Sasvim je jasno da i z v o d i prof. Gjurovića omogućavaju saznanja o »stvarnim« dotocima i gutanjima ponora na temelju njegove definicije o rezultirajućoj zraci 25. Bilo bi možda puno uputnije da je autor razjasnio, odakle da baš ta zraka 25, koja inače predstavlja anvelopu kolektiva: protoka — vodostaj, predstavlja i rezultirajući odnos. S dokumentacijom da zraka 25 daje za samo 39% veće vodne mase od zrake 18 i da stoga odgovara, ne mogu se složiti, jer bi (recimo) taj postotak bio za 100% kod komparacije sa zrakom 13 itd. Nema sumnje, — to je sasvim neuvjerljiva dokumentacija.

Svojevremeno sam prigovorio i samoj metodologiji rada, smatrajući da je posebnu pažnju trebalo posvetiti ulaznim protokama u jezersku retenciju, da se izbjegnu grube aproksimacije. Budući ,da na tu primjedbu autor traži neka objašnjenja, kao: »npr. na koji način za vrijeme poplave odrediti izdašnost potopljenih izvora i dotok procjedne vode u jezero; na koji način odrediti dotok voda sa vlastitog neodređenog sliva jezera, gdje nema izraženih vodotoka . . .«, osjećam potrebu da po tim pitanjima dadem informacije.

Definiranje dotoka uvijek nije lak zadatak, jer se u području krša teško mogu pronaći hidrometrijski profili, kojima bi se mogli kontrolirati dotoci sa sliva ponoru u c i j e l o m razdoblju godine. U našim kraškim oblastima postoji doduše obilje vodokaza (i vodomjernih profila) postavljenih neposredno uz ponore, međutim ti imaju baš tu negativnu stranu, što im za vrijeme aktivizacije jezerske retencije konsumpciona krivulja gubi važnost. Ukoliko poplave ne traju duže od 20—30% godine, kao što je to slučaj u našim krškim poljima, tada se ta neprilika dade otkloniti traženjem korelativnih veza s vodomjernim profilima u susjednim slivovima, koji ovakvih ograničenja nemaju. Nužno je samo dokazati da je korelativna veza čvrsta (korelacioni koeficijent $r \sim 1$) za vremenski period van poplava, pa se ekstrapolacija računski dobivenog odnosa može primijeniti i na slučajeve kada je protoke nemoguće evidentirati, jer su pod ponorskim usporom. Račun korelacije, linearan ili nelinearan, ne mora da bude i jedin

način za definiranje sličnih veza. Npr. za vodomjerni profil kod ponora Kazanci (Livanjsko polje) utvrđena je s profilom Vinalić na Cetini veza $Q_{Kazanci} = 0.0037\ Q_{Vinalic}\ 2{,}1477$ po metodi najmanjih kvadrata ($\sigma = \pm 1.91$ m³/sec, relativna greška $m = \pm 11{,}8\%$). Visok korelacioni koeficijent **r** i malo srednje kvadratno odstupanje σ kod takvih veza indiciraju na geografsko fizičku homogenost slivova, i ta spoznaja dopušta da se ovakvom metodom hidrološke analogije koristimo pri određivanju ulaznih protoka Q_d u jezersku retenciju za vrijeme kad je ona aktivirana. Na taj način se može spoznati cijeli hidrogram dotoka u jezero.

Ne mislim da taj primjer isključuje i druge mogućnosti i načine rješavanja ulaznih protoka. Ali želim istaći da problem nije nerješiv i da komotno aproksimiranje anulacijom ulaznih dotoka nije preporučljivo.

Na osnovu geodetskih podloga dobiva se zapremina retencije V u funkciji s vodostajem h. Dapače redovito je moguće oblikovati tu funkciju $V = m\,h^p$, odakle je $\frac{\triangle V}{\triangle h} = pmh^{p-1}$, pa je akumulirana protoka u jedinici perioda $\triangle T$ (obično jednog dana) $\frac{pmh^{p-1}}{\triangle T}\triangle h$. Ako se infiltracione i evaporacione količine s površine jezera zanemari, preostaje da je protoka, koja ponire $Q_p = Q_d \pm \frac{pmh^{p-1}}{86400}\triangle h$.

Eto, tako se može doći svakako mnogo realnije do kapacitiranja ponora za površinske retardirane vodne količine. Ukoliko se želi prići analiziranju tih veličina, odnosno ukoliko se žele tražiti spoznaje o njihovim fluktuacijama, tada se treba pozabaviti i režimom podzemnih voda u krškom masivu. Treba konstatirati u funkciji s vremenom kolebanja nivoa podzemne vode u tom masivu (jer su to oni pravi gornji nivoi), budući da oni bitno uplivišu na kapacitiranje cijelog sistema odvodnje, u koje se uklapaju i ponorski organi. Kolebanja tih nivoa utječu na porast ili smanjenje sposobnosti ponora za evakuaciju površinskih voda, i stoga na sasvim drugoj strani treba tražiti parametre za definiranje tih kapaciteta.

Ostaje, na žalost, sve onako kako sam i prije iznio. Studija prof. M. Gjurovića rješava konsumpionu krivulju poniranja Q odnosom Q = f (H), — dakle, u zavisnosti s vodostajem jezerske retencije h. Pri tom ona polazi od apriorističke postavke da je protoka i u vezi s pulzirajućim djelovanjem ponora. Sve te postavke veoma su slabo i neuvjerljivo dokumentirane.

Da budem opširniji. Aprioristička postavke traže uvjerljiviju dokumentaciju, dokumentaciju bez sumnjivih supozicija i s jasnim tretmanom hidrauličkih veličina. Tu se prvenstveno misli na suviše proizvoljne permutacije s pritiscima. Što mislite prof. Gjuroviću, koliko bi se oblika odnosa za familiju zraka dalo postaviti (prema Vašem odnosu 4)? Ne treba čovjek imati suviše lucidan duh, pa da odgovori: »Barem desetak praktično uporabivih«. A to znači da bi nakon gomile matematskih operacija u konfrontaciji s autorovim konstatacijama 20 i 22 dobili isto toliko fascinantnih rezultirajućih odnosa. I svi bi se, za divno čudo, dali braniti na način kako to čini autor.Nema sumnje da bi naučna istina zapala u peripetije.

Iskreno sumnjam da bi svaka daljnja pismena diskusija išta doprinijela osvjetljavanju problema koji stoji pred nama, na način kakav je riješen po autoru. I stoga sa ovim člankom završavam, zahvaljujući uredništvu na ukazanoj susretljivosti. Ne mislim time reći, da očekujem od prof. Gjurovića da isto tako učini. On će vjerojatno napisati još pokoji »Doprinos . . .«, međutim, ukoliko se tom prilikom ne iznesu neki novi momenti. nastojat ću da preko DIT-a izazovem stručnu javnu diskusiju, da se ta stvar okonča makar tim putem.

DOPRINOS UPOZNAVANJU HIROLOGIJE DOLINA U KRŠU

Miroslav Gjurović, Zagreb

Na »Još nešto o kraškim ponorima« Dr Dionisa Srebrenovića, odgovor ću ograničiti samo na ono što smatram da je potrebno da se rasvijetli, zbog kolega, koji budu pratili ovu diskusiju, a da ne ponavljam ono što je u prethodnim mojim člancima jednoznačno definirano.

Jedinični pritisak i gutanje ponora

Napadnute jedn. preuzete iz hidraulike:

$$hQ_p = c \cdot h^s \left(1 + \frac{x}{h}\right)^s \qquad (20)$$

$$W = M \left(\frac{P}{l}\right)^s \qquad (15)$$

sa svim oznakama, kao kod dr Srebrenovića (Redni broj jedn. preuzet je iz originalnog članka Wasserwirt., Heft 4/1964).

Jedinični pritisak $\frac{P}{l}$ se sa promjenom vodostaja mijenja. Da bi se te promjene mogle uočiti i dovesti do uspoređenja krivulje dobivene razradom opadajućeg nivograma jezera, ubačena je korekcija »x« i dobiven koeficijent korekcije jediničnog pritiska $\left(1 + \frac{x}{h}\right)$ bez dimenzija.

Jedinični se pritisak kod ponora u krškim dolinama mijenja u zavisnosti od morfologije doline

i topografskog položaja rasjedne zone s raznim ponorima, škrapama, pukotinama . . . , kao i u zavisnosti od dužine podzemnih sprovodnika, podzemnog labirinta pukotina, pećina, jezera, galerija dijelom sa slobodnim profilom, dijelom ispunjenim ponorima, škarpama, pukotinama . . . , kao i u Kroz taj labirint prolazi voda i određuje mjerodavno »l« s odgovarajućom brzinom punjenja labirinta i proticanja vode u vezi s odgovarajućim pritiskom, koji se odrazuje u vodostaju »h« i pri tome savladava denivelaciju »$\triangle$h« apsolutnog pada.

Ako se pritisak »P« zamijeni sa $P = h\gamma$, gdje je »h« vodostaj, tada se jedinični pritisak može izraziti:

$$\left(\frac{P}{l}\right)^s = \left[\frac{\gamma \cdot h}{l}\left(1 + \frac{x}{h}\right)\right]^s$$

Korekcija vodostaja »h« ograničena je, kao što je rečeno, topografskim položajem rasjeda u vezi s morfologijom terena. U konkretnom slučaju rasjedna zona izaziva u dijagramu rezultujućeg ili prividnog gutanja ponora haotično razmještanje crtica rezultujućih oticanja.

Pored te korekcije jediničnog pritiska postoji i djelovanje na mjerodavnu dužinu podzemnog odvodnika i promjene otpora na ulazu u podzemlje.

Isti gornji izraz može se dati i ovako:

$$\left(\frac{P}{l}\right)^s = \left[\gamma \cdot h \frac{1}{l\,(1 + \frac{x}{h})^{-1}}\right]^s$$

Vrijednost »x«, kao što se vidi iz objavljenog primjera, je negativna i povećanjem vodostaja poprima sve veću negativnu vrijednost. Prema tome je:

$(1 + \frac{x}{h}) < 1$, dok je $(1 + \frac{h}{x})^{-1} > 1$, i postaje sve veći ukoliko vodostaj postaje veći. Znači da se porastom vodostaja dužina mjerodavnog podzemnog labirinta povećava, a time utiče i na apsolutni pad $\triangle$h.

Koji dio koeficijenta $(1 + \frac{x}{h})$ djeluje na smanjenje mjerodavnog vodostaja, a koji na jednovremeno povećanje dužine »l« mjerodavnog sprovodnika i povećanje otpora — za sada je nemoguće odrediti. Svakako stoji, da se mjerodavna dužina podzemnog labirinta »l« povećava s povećanjem pritiska odnosno vodostaja, dok se jednovremeno i sam vodostaj korigira u zavisnosti od terenskih prilika.

Uvođenjem koeficijenta korekcije jediničnog pritiska omogućeno je uspoređivanje dobivenih krivulja s poznatim hidrauličkim zakonima proticanja, što je dovelo do iznesenih zakonitosti u gutanju ponora.

Porastom pritiska eksponent »s« se smanjuje. Pri jako malim pritiscima »s« teži jedinici i poprima sve manju vrijednost sa povećanjem pritiska.

U jedn. 20, pri primjeni odgovarajuće jedn. i objašnjenja koef. c, naročito je istaknuto da sadrži umnožak mjerodavnog proticajnog presjeka i svih otvora pri odgovarajućem pritisku, pa prema tom nijesu ni isključeni otpori na dužini mjerodavnog odvodnika »l«.

Ovim mislim, da je još jednom objašnjena razlika između vodostaja »h« i apsolutnog pada »$\triangle$h«.

Dužina »l« i veličina »$\triangle$h«

U izvornom članku, kao i u ovim izazvatim diskusijom, tretira se tečenje vode kroz složeni podzemni labirint i nastoji objasniti dijagrame poniranja onakve kako su se prirodno formirali analizom opadajućeg nivograma privremenog jezera (u jako mokrim godinama privremeno jezero traje neprekidno i kroz dvije sukcesivne hidrološke godine). Objašnjenje je ilustrirano skicama igre vode i zraka (Wasserwirt., H. 4, str. 99), sa kojima se još jednom jasno istaklo, što se misli pod isticanjem u slobodnom prostoru ili pod hidr. definicijom isticanje u atmosferu.

O »tačkama poroznog provodnika« ili korigirano o dužini »l« podzemnog labirinta i presjecima slobodnog oticanja mogu dati odgovor laboratorijska ispitivanja, ali ne da pokažu te dužine i presjeke, već da potvrde ili dopune konstatirane fenomene, koji se odražavaju na dijagramima. Ti su dijagrami dobiveni, kao što je i ranije stalno isticano, razradom opadajućeg nivoa jezera, tj. stvarne prirodne razlike doticanja i oticanja:

$Q_d \triangle T - Q_p \triangle T = -\triangle V$, dakle bez zanemarivanja dotoka za vrijeme poniranja.

Odnosi 25 i 28

Napadnuti odnosi:

$$c = \frac{\log h_x - \log h_0}{n\, h_x^{n} \,(1 + \frac{x}{h})^{s} \log e} \qquad (25)$$

$$s = \frac{\log Q/c}{\log (h + x)} \qquad (28)$$

Smatrao sam, da će primjer iz originalnog članka najbrže i najlakše opovrgnuti navode dr Srebrenovića i da će biti dovoljan, da ga uputi na vjerno prikazivanje izvornog članka. Kako je suprotno, primoran sam, da iz originalnog članka (str. 100 Wasserwirt., H. 4/64) iznesem i odnose:

$$\frac{{}_yQ_p}{c_y} = \frac{{}_zQ_p}{c_z} \qquad (29)$$

što je posljedica utvrđene zakonitosti: da je gutanje bilo koje zrake višekratnik gutanja osnovne zrake pri jednom te istom vodostaju.

Izraz za eksponent »s« u jedn. 28 sadrži dakle za sve zrake konstantni odnos Q/c (v. jedn. 29) jedne te iste nepromijenjene veličine. Prema tome eksponent »s« po jedn. 28 zavisi od nazivnika h $(1 + \frac{x}{h})$, to jest od vodostaja, jer je i koef. korekcije zavisan od vodostaja, a ne od položaja zrake.

Na str. 99 istog izvornog članka dat je odnos 20, koji se nalazi i na početku ovog odgovora. Prema tom odnosu je:

$$c_h = \frac{{}_hQ_p}{h^s\left(1 + \dfrac{x}{h}\right)}.$$

Iz iste zakonitosti: da je prividno gutanje svake zrake višekratnik osnovne zrake slijedi, da je za jedan te isti vodostaj veličina c_h zavisna od položaja zrake. Štaviše, da je i c_h svake zrake višekratnik c_h osnovne zrake za jedan te isti vodostaj, što je i istaknuto u izvornom članku sa odnosom:

$$c_y = c_z \frac{y}{z} \qquad (27)$$

gdje su »y« i »z« redni brojevi zrake.

To je još zorno prikazano sa datim primjerom.

Prema tome je dovoljno jasno izneseno, objašnjeno i ilustrirano, a da bi se mogle meritorno iznositi na to primjedbe na način, koji ni iz daleka ne odgovara vjernoj, a kamoli radnoj »klimi«.

Korelacija oticanja ponorima u kraškim dolinama

Korelacija je u hidrologiji opravdana, štaviše i preporučljiva kod svih korelativnih pojava.

Korelativni hidrološki i hidrogeološki odnosi Mostarskog blata sa drugom bilo kojom dolinom krša za sada nijesu još utvrđeni.

Dotok vode u Mostarskom blatu i retencija

U članku Građevinar 2/1964, na str. 56, spomenut je upliv vodotoka na formiranje privremenog jezera i dotok vode u Mostarskom blatu, a na osnovu podataka najveće pritoke Ugrovače za period od 1. I 1925 do 31. XII 1929.

Iz tih razmatranja došlo se do konstatacije da na formiranje poplave ogromnu ulogu igra neposredni sliv. Ta činjenica konstatirana je i kod drugih kraških polja. Ne treba pri tome izgubiti iz vida, da i ti neposredni slivovi nijesu ni hidrološki ni hidrogeološki definirani.

Na osnovu te konstatacije računato je po formuli, za koju i dr Srebrenović tvrdi, da svakako mnogo realnije dovodi do kapacitiranja ponora, to jest sa:

$$Q_p = Q_d \pm \frac{pmh^{p-1}}{86400} \triangle h,$$

to jest po formuli:

$$Q_p = Q_d \pm \frac{\triangle V}{\triangle T},$$ koja je u cjelosti i primjenjena time, da je dotok u Mostarskom blatu nepoznat i da ga je trebalo deduktivnim putem u granicama vjerojatnoće odrediti razradom odnosa:

$$\pm \frac{\triangle V}{\triangle T} = \pm \frac{p\,m\,h^{p-1}}{86400} \triangle h = Q_p - Q_d.$$

Primjenom baš tog odnosa i nastojanjem da se iz opadanja jezera u jedinici vremena dobije vrijednost ($Q_p - Q_d$) dobiveni su prikazani dijagrami. Prema tome iz prirodnih stvarnih podataka dobijeni su deduktivnim putem i zatim je traženo objašnjenje pojava. Iz toga slijedi da ne postoji »apriorističkih postavki«.

Želim da tumačenja dr Srebrenovića pa i koji njegov »doprinos« na osnovu stvarnog rada i rezultata tih radova budu seriozno realniji, jer što je do sada iznio ne mijenja konstatacije, a ni objašnjenja iznesena u napadnutim izvornim člancima.

Napomena: **Uredništvo smatra ovu diskusiju zaključenom.**

Kratke vijesti

GIPSKARTONSKE PLOČE

Redovni sam čitalac časopisa »Građevinar«, i čitajući članke naišao sam na strani 407 (br. 11/1964) u kratkim vjestima na jednu netačnost. Radi se o izgradnji pogona gips-kartonskih ploča.

U vijesti GIPSKARTONSKE PLOČE stoji da stručnjaci poduzeća »Dalmacija cement« Split već duže vremena rade na probnoj proizvodnji gips-kartonskih ploča i da će se izgraditi pogon za proizvodnju tih ploča u sklopu jedne tvornice cementa.

Međutim, stvari stoje drukčije, tj. pogon kartongipsnih ploča, o komu je riječ u spomenutom članku, bit će sagrađen u Kosovu kod Knina uz postojeću tvornicu pečenog gipsa u sklopu poduzeća »Kningips«, čija je realizacija pri kraju jer početak gradnje pogona očekuje se uskoro. Financijska su sredstva uglavnom već osigurana. Prošle godne je puštena u proizvodnju tvornica pečenog gipsa u Kosovu kapaciteta 25.000 t godišnje, koja se započela graditi prije dvije i po godine. Za vrijeme gradnje tvornice pristupilo se traženju rješenja finalizacije pečenog gipsa s obzirom da pečeni gips, kao građevinski materijal nema naročiti plasman kod domaćih građevinskih potrošača. Prilikom posjete naših građevinskih stručnjaka SAD, Francuskoj, Zapadnoj Njemačkoj i Poljskoj vidjelo se da u tim zemljama postoje već uhodani pogoni, odnosno tvornice kartongipsnih ploča čiji proizvodi imaju veliku potražnju kod građevinara.

Na osnovu prikupljenih podataka o proizvodnji i primjeni kartongipsnih ploča u inozemstvu, pristupilo se početkom prošle godine izradi investicione dokumentacije za gradnju jedanog takvog pogona kod nas u zemlji, i to u Kosovu kod Knina. U isto vrijeme pojavila se i »Dalmacija cement« sa zahtjevom da pristupi realizaciji istog ovog programa, ali naknadnim analizama i sporazumom oni su odustali od realizacije programa i prepustili da se prvi pogon izradi u Kosovu kod Knina u sklopu poduzeća »Kningips«, Knin.

Stručnjaci koji rade na realizaciji ovog programa u »Kningipsu«obavili su sve potrebne pripreme. Investi-

cionu i tehničku dokumentaciju izradio je Konstrukcioni biro građevinske industrije, Zagreb, gdje su već izrađene probe od domaćih sirovina.

Nadam se da ćete objaviti ispravku spomenutog članka zbog objektivnog obaviještenja vaših čitalaca.

Ing. Milan Milak, Knin

O PRIMJENI GIPSA U GRAĐEVINARSTVU

Krajem prošle godine Savjet za građevinarstvo SPK je na jednom svom sastanku, kome su prisustvovali i predstavnici proizvođača gipsa, raspravljao o primjeni gipsa u građevinarstvu. Čulo se mišljenje da gips može u gradnji stambenih objekata, u velikom broju slučajeva da zamijeni cement. Stručnjaci Poslovnog udruženja proizvođača gipsa tvrde, da je dokazan rentabilitet upotrebe gipsa kao zamjene cementa, te da su mogućnosti primjene ovog materijala veome velike. Gips se, na primjer, upotrebljava za žbukanje, zatim za izradu pregradnih zidova, stropnih ploča i lakih građevnih elemenata.

Za sada gips još nije našao veliku primjenu u građevinarstvu,a uzrok treba tražiti u nepovezanosti proizvođača gipsa i građevnih poduzeća koja proizvode stanove za tržište, zatim u nerazrađenoj tehnologiji primjene gipsa, kao i u različitoj kvaliteti njegove proizvodnje, što je posljedica neutvrđenih standarda. Potrebno je također istaći,da su tri tvornice gipsa — od ukupno pet — puštene u pogon tek 1964. godine.

Kapaciteti tvornica gipsa procijenjeni su na 100.000 tona, ali je proizvodnja za deset mjeseci 1964. dostigla samo 44.000 tona.

Svakako,godina 1965. morat će dati odgovor o svim mogućnostima primjene gipsa u našem građevinarstvu.

R. P.

PROBLEM STAKLA U GRAĐEVINARSTVU

U prošloj godini građevinska je operativa imala teškoća zbog nestašice ravnog stakla, iako je do kraja godine uvezena znatna količina.

Za 1965. godinu potrebno je, prema nekim predračunima, i pored toga što će se pustiti u pogon dvije nove tvornice — u Novom Mestu i Lipiku — da se uvozom osiguraju količine ravnog stakla od oko 3 milijuna m².

Međutim, potrebe domaćeg tržišta u 1965. u svim vrstama ravnog stakla iznosit će oko 12,5 milijuna m². Prema tome predviđeni porast potrošnje iznosio bi u odnosu na prošlu godinu oko 40%, što izgleda malo previše, pa bi uvoz mogao biti smanjen,već i puštanjem u pogon novih tvornica (u Novom Mestu u junu, a u Lipiku u augustu). Zalihe bi samo predstavljale balast, pa se prema tome ne mogu tretirati ni kao neophodne ni kao korisne rezerve. Tim više što je potrošnja ravnog stakla izrazito sezonska, od februara pa do kraja augusta na tržištu ove robe je tzv. mrtva sezona, što znači da ćemo u jeku sezone već raspolagati s proizvodnjom novih tvornica.

R. P.

O NAČINU FINANCIRANJA INVESTICIJA

Osnovni zakon o gradnji investicionih objekata ne utvrđuje način financiranja investicija. U Savjetu za građevinarstvo SPK smatraju da bi to trebalo da bude predmet jednog posebnog zakona, za koji, međutim, postoji tek prijedlog ovog Savjeta.

Smatra se, u stvari, da neregulirano financiranje investicija izaziva nejednaku dinamiku gradnje i neracionalno korištenje instaliranih kapaciteta, što razumljivo utječe i na porast troškova.

Statistika nam ukazuje, da se u stambenoj izgradnji realizira u prvom tromjesečju 9,5%,u drugom 16%, u trećem 26,3% i u četvrtom 48,2% ukupnih radova. Kod drugih vrsta građevinskih radova situacija je još nepovoljnija.

Gotovo je redovna pojava da se investitori pojavljuju s nerealno prikazanim predračunskim vrijednostima. Naime, predračun je izrađen na osnovu projekta i veoma često odstupa od vrijednosti predviđene investicionim programom. Isto tako, zbog dugotrajnog postupka pri dobivanju dopunskih sredstava, koje investitor naknadno traži, gubi se kontinuitet gradnje i stvara nered na tržištu. Krediti za izradu projekata odobravaju se u isto vrijeme kada i sredstva za gradnju samog objekta, tako da se kasni s pripremnim radovima, a projekat je u većini slučajeva nepotpun i nekvalitetan. To je naročito karakteristično za gradnju hidroenergetskih objekata.

Donošenjem saveznog zakona o financiranju investicija sve bi se ove nelogičnosti otklonile.

R. P.

KREDITIRANJE PROIZVODNJE STANOVA ZA TRŽIŠTE

Riječ je o tome da u prvom redu specijalizirani proizvođači stanova za tržište ukazuju na nedostatak dosadašnjeg načina kreditiranja proizvodnje stanova za tržište.

Proizvođači ovakvih stanova koriste sredstva vlastitih fondova, zatim kredite stambenih fondova i banaka, a u manjoj mjeri sredstva ubrana od pretplatnika —budućih vlasnika stanova. Građevinari iznose da su sredstva njihovih vlastitih fondova neznatna, dok su stambeni fondovi u stvari odobravali avans za onoliki broj stanova koji će ugovorom otkupiti. Nedostaju podaci o visini kredita kojeg su dale banke, ali je činjenica da one odobravaju samo 10% od ukupnih prihoda stambenih fondova određenog teritorija u toku prethodne godine. U mnogim komunama sredstva stambenih fondova su toliko mala, da se tamošnja građevinska poduzeća nisu ni odlučivala na gradnju stanova za tržište.

Kamati zajedno s provizijama za odobrene kredite kreću se od 7% do 9%, što znatno poskupljuje stanove. Banke prilikom zahtjeva za kredit, ujedno traže i tačan spisak kupaca, što građevinska poduzeća uglavnom nisu u stanju da sačine, a ako ga imaju onda nisu zainteresirana za kredit jer su praktički već osigurali sredstva. I rokovi za vraćanje kredita su suviše kratki, tako da u nekim slučajevima gradnja većih stambenih naselja traje duže negoli otplata kredita.

Valjalo bi — kako ističu u Savjetu za građevinarstvo SPK — da se odobravaju investicioni krediti za trajna obrtna sredstva specijaliziranim proizvođačima stanova za tržište. Administrativni postupak prilikom odobravanja kratkoročnih kredita morao bi biti jednostavniji, a rokove za vraćanje bi trebalo promijeniti — bar na dvije godine. Smatra se također, da bi visinu krednita trebalo odrediti na temelju 20% ukupnih sredstava stambenih fondova u toku prethodne godine.

R. P.

RAD JEDNOG SPECIJALIZIRANOG GRAĐEVINSKOG PODUZEĆA

Mali je broj naših građevinskih poduzeća koja su se specijalizirala. Jedno od takvih je »Komgrap« u Beogradu. Izgradnja objekata za tržište zauzima glavno mjesto u proizvodnom programu ovog poduzeća.

Prodaja kompletnog gotovog stana poduzećima, ustanovama i pojedincima postala je uobičajen način rada i sada se poduzimaju mjere za usavršavanje ovakvog poslovanja. Ispitivanje tržišta i želje kupaca su bitno obilježje novog projektnog i proizvodnog programa. U budućim projektima bit će zastupljeni samo dobro ispitani i provjereni materijali.

R. P.

HIDROENERGETSKI SISTEM SLIVA TREBIŠNJICE

Završetkom izgradnje i puštanjem u rad hidroenergetskog sistema sliva rijeke Trebišnjice u znatnoj će se mjeri povećati energetski potencijal Jugoslavije. Kad budu dovršene sve tri etape gradnje na samom slivu Trebišnjice i na širem području kraških polja istočne Hercegovine, te kada sve hidroelektrane ovog sistema budu puštene u pogon, naša će privreda dobivati svake godine oko 3500 kWh elektroenergije.

Radovi na izgradnji objekata prve etape započeli su prije nekoliko godina, a sredinom 1965. očekuje se djelomično puštanje u rad prve HE (HE »Dubrovnik« u Platu) u nizu od sedam, ukupne snage oko 750 MW.

R. P.

S naših i inostranih gradilišta

IZGRADNJA VODOVODA ZA OTOK KRAPANJ

Tehn. Ivan Lipović, Šibenik

Obala šibenske komune proteže se od otoka Murtera na zapadu, pa do Rogoznice na jugoistoku. Cijelo to područje puno je raznih uvala, zatona i draga, a mnogi otoci nalaze se tik obale.

Na tako razvedenoj obali nalaze se mnoga veća mjesta pa i zaseoci, koji su kao i otoci do danas bez dovoljnih količina pitke vode. Sedmogodišnjim planom zacrtano je rješenje opskrbe vodom čitavog tog obalnog područja, i predviđena je izgradnja nekoliko novih vodovoda koji će s vodovodom Šibenika i vodovodom Dalmatinske Zagore snabdjevati cjelokupno obalsko područje ove komune s dovoljnim količinama pitke vode.

Južna strana obalskog područja snabdjevat će se vodovodom Šibenika, s tim da se u međuvremenu u potpunosti riješi opskrba visoke i niske zone izgradnjom rezervoara za jednu i drugu zonu. U cilju tog rješenja izrađeni su projekti i vodovodna mreža proširena je uz magistralu preko Mandaline u pravcu Brodarice. Na taj način ovo područje je opskrbljeno pitkom vodom, te je omogućena turistička izgradnja Brodarice kao predgrađa Šibenika. U daljnjoj izgradnji vodovodna mreža produžit će se preko mosta Morinje uz magistralu do Žaborića, tako da će i ova uvala biti snabdjevena pitkom vodom.

U riješenju opskrbe vodom jugoistočnog dijela obale Šibenika pojavila se potreba opskrbe vodom i naseljenog otoka Krapnja. Krapanj je pun zelenila, vrlo blizu obali, te je idealna prilika za izgradnju odmarališta i drugih turističkih objekata.

Zapadna obala opskrbljivat će se vodom sa novoprojektiranim vodovodima, Pirovac—Tijesno—Murter koji je već u izgradnji, kao i vodovodom Vodice—Jadrija—Zaton. Izgradnjom tih vodovoda riješeno je snabdjevanje same obale, kao i otoka uz tu obalu.

Idejnim projektima riješen je način opskrbe vodom čitavog tog područja kako obalskog, tako i otočnog, i u prvoj etapi izgradnje vodovoda Pirovac—Tijesno—Murter voda će se podvodnim vodom prebaciti preko mora u zaljevu Tijesnom na širini oko 110 m, i tako će otok Murter biti uključen u vodovodni sistem vodovoda Pirovac—Tijesno—Murter.

Projektom vodovoda Vodice—Jadrija—Zaton predviđena je opskrba vodom čitave razvedene obale, a ujedno je predviđeno da se vodovodom preko mora voda dovede na otok Prvić i Zlarin.

Riješenje prebacivanja vode na ova dva otoka ostavljeno je za kasnije, jer materijal s kojima raspolažemo za sada u domaćoj industriji kvalitetno ne odgovara, a velike su teškoće oko nabavke uvoznih cijevovoda za postavljanje u moru.

Kako je izgradnjom ogranka vodovoda Šibenik—Brodarica u pravcu Morinjskog mosta stvorena mogućnost da se voda prebaci na otok Krapanj, tehnički sektor ovog vodovoda prišao je rješavanju tog problema, te je nakon svestranog razmatranja predložio riješenje prolaza vodovodne mreže preko mora, azbest salonitnim cijevima.

Riješenje opskrbe vodom zasniva se na ovim pretpostavkama:

a) Broj stanovnika samog otoka (1500 stanovnika) je u opadanju, ne postoji mogućnost većeg povećanja stanovništva, koje se izgradnjom Jadranske magistrale uglavnom seli na drugu obalu tj. u Brodaricu ,koja se tokom zadnjih godina razvila u jedno lijepo razvijeno naselje.

b) Sam otok je s većim zelenim površinama koje omogućuju izgradnju odmarališta, kao i razvitak kućne radinosti. Ali samo pod uslovom da imade dovoljne količine pitke vode.

c) Na otoku postoji cisterna zapremnine oko 450 m³, u dobrom stanju, koja se može adaptirati u rezervoar .

d) Udaljenost kopna od otoka iznosi oko 415 m (vidi sl. 1).

e) Najveća dubina iznosi 19,5 m.

f) Dno mora je u blagom padu od Brodarice u pravcu otoka. Na drugoj trećini nalazi se najveća dubina, a čitavo dno uglavnom je glatko i pokriveno slojem pijeska.

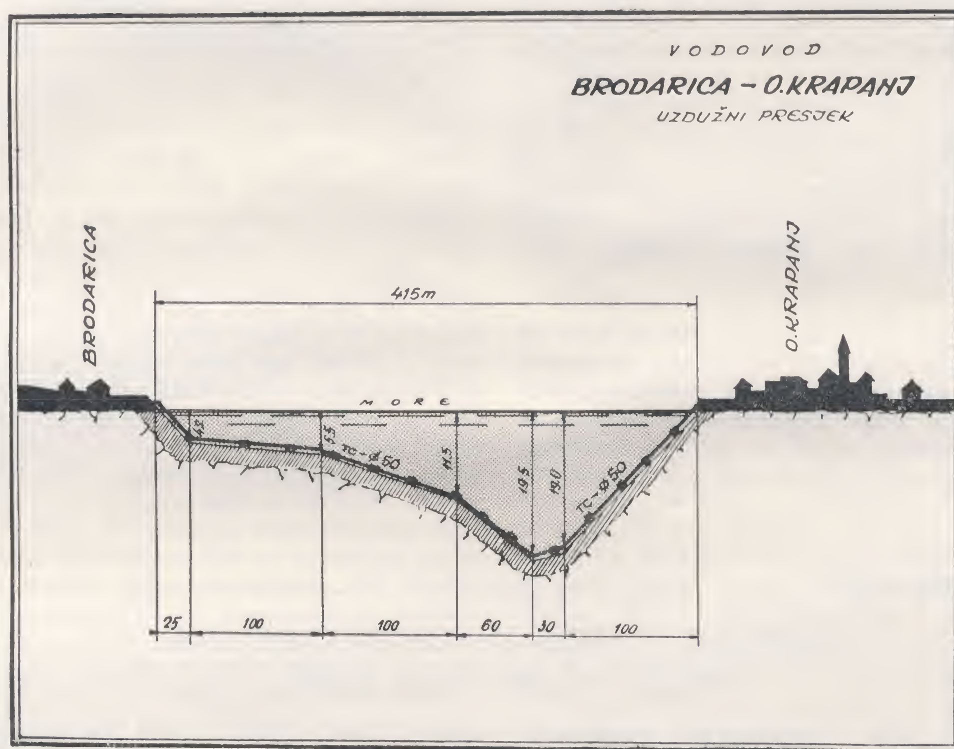
vi TD sa spojnicama Lora Ø 50 mm, koje će zadovoljavati maksimalnu dnevnu potrošnju otoka.

Do sada u našoj praksi uglavnom nisu izvođeni radovi prelaza preko mora azbestsalonitnim materijalom, iz razloga što nemamo iskustva, a cementni proizvodi u moru nisu postojani i što im vijek trajanja nije ispitan.

U našem slučaju azbest salonitne cijevi kao i spojni materijal izvana su izolirani s dvostrukim namazom bitumena i aresit ljepila, kako bi se utjecaj soli i mora i kemijski procesi što više smanjili, a tokom vremena na cijevi će se nataložiti sloj alga i školjki. Tada ćemo dobiti tačnije podatke o uticaju mora, i na taj način ustvrditi opravdanost ovakvog tehničkog zahvata.

S ekonomskog gledišta smatramo, da je ovakav poduhvat opravdan, jer uložene investicije su minimalne tj. za krak dužine od 420 m utrošeno je 1,500.000 dinara.

Ako investiciju od Din 1,500.000 podijelimo s brojem godina (20—25) i otpisom amortizacije, kao



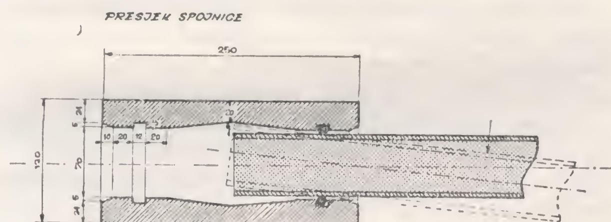
Sl. 1

Na osnovu ovih pretpostavki, doneseno je riješenje da se cijevovodom spoji otok Krapanj s razvodnim oknom na obali Brodarice, i da se cijevovod dovede u bivšu cisternu, koja će se adaptirati u rezervoar, a iz rezervoara će se voda hidroforskim postrojenjem tiskati u razvodnu mrežu samog otoka.

S obzirom na teškoću pri upotrebi ljevanih ili čeličnih cijevi, koje su vrlo podložne nagrizanju i vijek im je kratak, projektant je donio rješenje da se za ovaj slučaj upotrebe azbest salonitne cije-i koristi koju će voda pružiti u razvitku turističke privrede, tada ovakvo riješenje je svakako opravdano s ekonomskog gledišta, a s tehničke strane pruža mogućnost dobivanja tačnih podataka u trajnosti i svrsishodnosti upotrebe ovakvog materijala.

U hidrauličnom pogledu otok Krapanj snabdijeva se s rezervoara Ražinac na koti 45,60 m, a dubina mora iznosi 19,5 m, te prema tome hidrostatski pritisak iznosi nešto preko 6 atm, te su minimalne mogućnosti kvara cijevovoda.

Sama montaža cijevovoda sastojala se u tome, da je nakon izolacije cijevovodnog materijala montirano po nepoliko cijevi na obali, tlačeno na određeni pritisak, označene cijevi i spojnice, i istim redoslijedom je materijal i spojnice ugrađivan, tako je olakšan i ubrzan rad ronioca i montaža. Nakon montaže ukrućivanje smo obavili betonskim



Sl. 2

blokovima (prikazanima na sl. 3), na svaku cijev kod spojnice, tako da je svaka cijev opterećena i zaštićena betonskim blokom.

Betonski blokovi izrađeni su s većom plohom nalijeganja, kako ne bi došlo do uronjavanja betonskog bloka u pijesak odnosno ekscentričnosti cijevovoda.

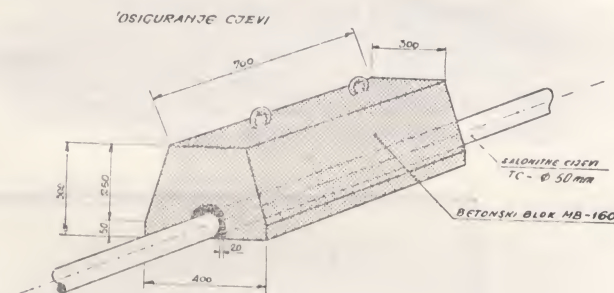
Za spojni materijal upotrijebili smo Lora spojnice, koje su izrađene po našem nacrtu (vidi sl. 2), koje su omogućile lakšu montažu u moru kao i sigurnost spojeva, tj. produžili smo spojnicu tako da je uvlačenje cijevi u spojnicu iznosilo dvostruko veću dužinu nego kod tipiziranih spojnica. Ove spojnice pokazale su se kao vrlo dobre za spojeve u moru.

Montaža je izvedena bez većih teškoća, tako da smo nakon ispitivanja i tlačenja mogli ustanoviti da je rad potpuno uspio. Montažu cijevovoda obavili su ronioci s otoka Krapnja, koji su poznati kao ronioci spužvari, te su svojim dobrovoljnim učešćem omogućili realizaciju ovog cijevovoda.

S jedne i druge strane ulaza u more izradili smo razvodno okno s zasunima i zaobilaznim vodom, te vodomjerom kojim možemo vrlo lako odrediti ispravnost cijevovoda, tako ako na otoku Krapnju zatvorimo izlazni cijevovod, a kroz zaobilazni vod tj. ogranak s mjerilom propustimo vodu iz rezervoara, vrlo lako ćemo utvrditi da li je cijevovod kroz more ispravan ili propušta.

Posebnim projektom riješena je čitava mreža otoka Krapnja.

Teško je danas reći o ispravnosti ove ideje s obzirom na trajnost, ali ako u ekonomskoj računici uzmemo da ovaj cijevovod bude u pogonu 20—25 godina, riješenje je potpuno opravdano.



Sl. 3

Puštanjem u pogon vodovoda za otok Krapanj možemo, nakon vodovoda za Brione, ustvrditi, da je to jedan od većih zahvata snabdijevanja vodom otoka na našoj obali, gdje smo upotrebili domaći materijal, i to azbest salonitne cijevi. Smatramo da ovaj pionirski rad neće ostati osamljen nego će se i dalje usavršavati i na taj način omogućiti da se bliži otoci spoje s postojećim ili novoprojektiranim vodovodima i tako stvore uslovi bržem turističkom razvitku naše obale.

Građevni materijali

PRIRODNI KAMEN U GRAĐEVINARSTVU

Miroslav Štambuk, student, Sarajevo

Kod nas ne postoje regulativni i normativni propisi o upotrebi kamena u građevinarstvu. Međutim, ako se znalački odabere prava vrsta kamena i kontrolira ugrađivanje, kamen može biti vječan. Iako je relativno skup u odnosu na druge građevne materijale, on kroz nekoliko decenija pokazuje da je u stvari jeftiniji od njih, jer ga ne treba popravljati. Treba imati na umu da se industrija kamena kod nas sve više razvija. Strane zemlje sve više traže naš kamen. Možemo reći da je 60—70% proizvodnje našeg kamena namijenjeno izvozu, a moglo bi se i više izvoziti da je organizacioni proces proizvodnje bolji. Ako industrijski razvijene zemlje vide prednosti od kamena, onda bi i mi trebali upotrebljavati više kamen kao građevni materijal, tim više što kod nas ima kamena u izobilju, i to dobrog kamena. Kamen se može postaviti na svakom mjestu i može se sve od njega napraviti. Pa ako Italijani, Nijemci i Amerikanci sve više traže naš kamen, onda to znači da ga poznaju bolje od nas.

Od kamena se traži da bude lijep, svjež i trajan. Svaki kamen je lijep ako se upotrebi pravilno i na pravom mjestu. Zadržat ćemo se na istarskom i dalmatinskom kamenu koji je najviše zastupljen u građevinarstvu. Kamen kao obloga na fasadi ili kao obloga unutarnjih zidova odnosno podova je dva do tri puta skuplji nego što bi koštao umjetni materijal. Zato treba paziti kako ćemo odabrati kamen za dotičnu građevinu. Ako kamen

nije trajan, gubi boju i svježinu i tada ga treba izbjegavati. Ni jedan kamen nije istovjetan s drugim kamenom ako su izvađeni iz dva kamenoloma, pa makar njihova udaljenost iznosila samo 200 metara. Poznato je da iz veoma malog broja kamenoloma izlazi materijal u dovoljnim količinama. Zato proizvođač izdaje primjerke pod istim imenom za više kamenoloma, premda im svojstva nisu ista.

Mnogi se projektanti odnose ravnodušno kada se dostavlja kamen, premda su ranije bili uporni u traženju baš te vrste kamena koji im je došao kao ponuda. Kada bi se kamenolomi izričito pridržavali narudžbe, ne bi došlo do onog slučaja da je Ing. Tonković na Mostu slobode u Zagrebu bio prisiljen odbaciti pola dovezenog materijala, pa čak i veliku količinu već ugrađenog.

Kada se grade reprezentativne građevine onda treba paziti koji ćemo kamen odabrati, koju obradu naručiti i kako kamen zaštititi. Mnogi projektanti traže od zavoda za istraživanje materijala klasične oblike kamena: zapreminsku težinu, specifičnu težinu, upijanje vode, propustljivost, postojanost na mrazu, čvrstoću i otpornost na habanje. Međutim, iako nam je kamen izdržao sve te probe, ne znači da je dobar kada ga ugradimo, jer to zavisi i od drugih faktora: ako je kamen vađen zimi, kada se temperatura spusti ispod plus 4°C, onda je sigurno da će nam kamen biti lošeg kvaliteta, jer svaki kamen sadrži u sebi izvjestan dio vlage. Samo ugrađivanje zimi je štetno ako nije povoljna temperatura. Tu se trebamo pridržavati principa isto kao i za beton. Istarski kamen »Fantazija« pokazao se vrlo dobar na habanje (koeficijent habanja 11). Međutim taj kamen je pun vena i pukotina i udarna čvrstoća mu je minimalna. Pogledamo li zgradu »Templa« u Sarajevu, uvjeriti ćemo se da je taj kamen loš ne samo u tom pogledu nego i u nekompaktnosti boja.

Ima malo vrsta kamena koje se ne troše ili pak ne mijenjaju boju. Naročito su tome podložni obojeni vapnenci i pješčenjaci. Oni su neotporni, pa ih za vanjske zidove treba izbjegavati. Od bijelih vrsta ima opet različitih na ponašanje za vanjske radove. Da li će jedan kamen biti bolji ili ne, to zavisi i od toga s kojeg je sloja stijene. Svaki kamen iz dubljeg sloja je kompaktniji, zdraviji, boja je svježija, i otporniji je za vanjske radove. Uzmimo primjer »Sv. Nikole« i »Rapina«. Dok je kamen »Sv. Nikola« otporan na mrazu i na atmosferilijama, u blizini mora i u moru nije otporan. Tamo se troši. Kao fasada djeluje lijepo i stalno je bijel. Tako djeluju sve kuće u Sumartinu na Braču koje su pravljene od ovog kamena. Takav kamen se troši i ako ga već upotrebljavamo za vanjske radove, onda treba tražiti grubu obradu (rustika. brazdano). Time postižemo da da nam kamen bude stalno bijel. »Rapina« se ponaša sasvim drukčije. Taj kamen je na mrazu neotporan, ali se zato u moru pokazao odličan. Izgleda kao da more povećava njegovu tvrdoću.

Kao brušeni i polirani materijal od bijelih vapnenaca pokazali su se dobri jedino »Glavice« iz Selaca na Braču, neki kamenolomi iz Pučišća i »Doljani« kod Titograda. Istarski kameni »Veltura«, »Vinkuran« i »Žminj« pokazali su se jako dobri, iako je taj kamen mekan za obradu. To su kamenolomi koj' mogu godišnje izbaciti više hiljada kubičnih metara, samo kad bi se planski i racionalno iskorištavali postojeći kapaciteti.

Međutim, ako 'z kamenoloma izlaze veći blokovi, kamen je kompaktniji, bez vena i »šoja«. Pogledamo li neke građevine od tih kamena: Vila na Gorici u Titogradu, postolje spomenika Stjepana Radića u Selcima na Braču, i dr. ne možemo se oteti dojmu kao da su tek nedavno postavljeni.

Amerikanci su naručili više tisuća stolova od kamena iz Pučišća. Postavilo se pitanje, zašto se taj kamen i kod nas ne upotrebljava u većim količinama. Ako pak pogledamo zgrade tek nedavno izgrađene u Zagrebu, npr. Tehnološki fakultet i Radničko sveučilište »Moše Pijade« vidimo da nije nađeno najbolje rješenje što se tiče vanjskog obloga. Za »Plavi Jadran« na Tehnološkom fakultetu mnogi će misliti da je to umjetni materijal, a »Kirmenjak« sa prednje strane kod ulaza djeluje ružno, premda se dobrim pokazao kao pod na Filozofskom fakultetu u Zagrebu. Ništa bolji za vanjsku obradu nije ni korčulanski kamen na Radničkom sveučilištu. Za unutrašnje prostorije ove su vrste kamena odlične, i mogu se kombinirati u svim nijansama. Tamo su trajne i djeluju dekorativno.

Sama razlika vanjskog i unutarnjeg obloga vidi se naročito u Sarajevu u Titovoj ulici br. 48. Dok je vani ovaj kamen »Rasotica« već izblijedio, unutra djeluje svježe i zdravo, iako ga dijeli samo pregrada staklenih vratiju. Međutim, ako je ovaj kamen iz dubljih slojeva, može i vani stajati. Primjer — zgrada do »Šipada« u Sarajevu i zgrada Matice Hrvatskih obrtnika u Zagrebu. Obično se kod ovakvih kamena trošenje opaža u blizini školjke. Međutim, ako su ove školjke oblika srpa ili roga, tj. pune, nema nikakvih opasnosti od razaranja. Većina bijelih vapnenaca sadrže srpaste školjke. Ove školjke kasnije poprimaju boju samog kamena, pa ih zbog toga ne treba izbjegavati.

Kamen ne treba ocijeniti na osnovu ispitivanja samo nekoliko uzoraka, jer nas to može zavarati. Uzmimo primjer »Sv. Nikola« na Braču. To je jako dobar građevni kamen. Ako je uzorak uzet sa sloja tzv. »nadkrvavca« koji je debeo 80 do 120 cm, on će pokazati odlične rezultate i svaki projektant odnosno kipar ga može samo poželjeti. Ostali slojevi su dobri, ali ne kao ovaj. Bilo bi preporučljivo, dok još nisu propisani standardi pojedinih kamena i kamenoloma, da svaki projektant prije nego se odluči za ovu ili onu vrstu kamena obiđe te kamenolome i uvjeri se o vrsti kamena. Ima takvih kamenoloma gdje se mogu naći odlični uzorci, ali gdje i za godinu dana se ne može izraditi blok od jednog kubičnog metra zdravog kamena.

Kamen može sadržavati sve dobre odlike, ali kada je slabo ugrađen može ispadati i biti i pogibeljan za prolaznike. Svakako tu veliku ulogu igra stručnost pri ugrađivanju. Treba nastojati da to budu kamenoresci iz Dalmacije i Istre. Oni poznaju kamen, a kaže se da znaju »kako kamen diše«. Kamenorezac nikada neće postaviti ploču a da je dobro ne zalije s cementnim malterom. Na žalost još nije nađeno pogodno vezno sredstvo koje bi sigurno vezalo kamenu ploču sa zidom. Ako ploču zalijemo s cementnim malterom mogu nastati ove neželjene posljedice:

1. Svaki kamen ne upija cement u svoje pore, pa prema tome i ne veže (to važi za sve tvrde kamene). Koeficijent toplotnog širenja kamena i betona nije isti, pa ni veza ploče sa zidom neće biti čvrsta. Naročito je to opasno kod većih građevina gdje postoje dilatacije.

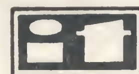
2. Ako je kamen zaliven zimi, na mrazu, dolazi do prividnog vezivanja cementa, i na proljeće ploče ispadaju. To je slučaj ispadanja ploča na zgradi Trgovinske komore u Beogradu.

4. Može biti da je kamen i dobro postavljen, ali ako sa zida nije još dignuta oplata, naknadnim dizanjem se postizava to (kod okvira, serklaža ili greda) da beton sliježe, a nema gdje da se sliježe kamen. Za njega nismo predvidjeli naknadno slijeganje.

Samo mekani kamen dobro veže s cementnim malterom. Tvrdi kamen pogotovu granit, ne veže. Zato ga ne bi trebalo zalijevati s cementnim malterom nego samo sa skobama, koje se povežu u zid i zaliju gustim cementnim malterom. Ne smijemo upotrijebiti gips ili brzovezujući cement. Cement treba biti iste vrte od koje je napravljen zid od betona. Time postižemo da nam voda, koja iz bilo kojih razloga dospije između zida i ploče, otiče bez smetnji; zid postaje lakši, jer na nekim mjestima debljina cementnog maltera između zida i ploče iznosi i do 10—15 cm, usljed nepravilne izvedbe zida. Bilo to kroz duže ili kraće vrijeme, svaki kamen upija sastojine cementa i »salitra« se pojavljuje na površini ploče.

Kod konstrukcija koje su izložene potresima, ako kamen i zalijemo cementnim malterom, moramo ga s unutarnje strane ohrapaviti da nam i cement lakše prodire u pore kamena. Nema nikakve opasnosti ni rizika da kamen postavljamo i u potresnim zonama, ako se pridržavamo uputa. Na zgradi NAME u Skopju za vrijeme potresa nije ispala ni jedna dobro postavljena kamena ploča, izuzev dvije koje su bile već ranije olabavile.

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske



I SJEDNICA IO SGIT HRVATSKE

Sjednica je održana 19. veljače.
Na dnevnom redu sjednice bilo je:

1. Izvještaj o proširenoj sjednici Predsjedništva Saveza inženjera i tehničara Hrvatske.
2. Društvene akcije stručnih saveza u 1965.
3. Pripreme za III kongres SGITJ u 1965.

Ad. 1) Potpredsjednik Ing. Klepac, koji je prisustvovao sjednici Predsjedništva SITH, podnio je izvještaj, osvrćući se posebno na akciju utvrđivanja organizacionog stanja naših društava i podružnica i njegove povezanosti s društveno-političkim organizacijama i narodnim vlastima na terenu.

Ad. 2) SITH dostavio je SGITH, u izvodu, akcione programe za 1964. svih stručnih saveza, na uvid i korištenje, s tim da se predlože ev. zajedničke akcije.

Ad. 3) Povodom ponovo pokrenutog prijedloga, da se III kongres SGITJ ne održi u Beogradu nego u Zagrebu, u vremenu održavanja Zagrebačkog proljetnog velesajma (17—25. travnja 1965), predsjednik Ing. Bauer obavijestio je članove Izvršnog odbora o razgovorima s predsjednikom SGITJ drugom Šiljkom i o mjerama koje su poduzimane od strane članova Odbora u iznalaženju odgovarajuće kongresne dvorane i hotelskog smještaja delegata i uzvanika u Zagrebu.

Nakon diskusije odbor se složio:

— da već donijetu odluku da se III kongres SGITJ održi u Beogradu ne bi trebalo u zadnji trenutak mijenjati, jer je o tome na prethodnim sjednicama Izvršnog odbora i plenuma Glavnog odbora SGITH već donijeto rješenje, koje je stavljeno na znanje SGITJ,

— da se u Zagrebu nije moglo naći povoljnu kongresnu dvoranu i osigurati odgovarajući kolektivni smještaj za delegate i uzvanike kongresa, upravo zato jer su ti prostori već angažirani za goste Zagrebačkog proljetnog velesajma.

— da III kongres SGITJ ima posebni društveno-politički i stručni značaj, koji će održavanjem upravo u glavnom gradu federacije, a ne u jednom republičkom centru biti još jače istaknut.

Na temelju toga Izvršni odbor SGITH donio je slijedeće

preporuke i zaključke:

1. Da se svim društvima SGITH dostave upitnici SITH zbog prikupljanja podataka o organizacionom stanju naših organizacija na terenu. Popunjene upitnike dostaviti do 1. III 1965, tako da bi se mogli koristiti na plenumu SITH, koji bi se održao polovicom ožujka 1965.
2. Nakon proučavanja akcionog programa za 1965. našeg Saveza i ostalih stručnih Saveza ITH, Izvršni odbor nije našao potrebe za izmjenu i dopunu već predloženog akcionog programa i plana rada za 1965, koji je još ranije dostavljen SGITJ i SITH.
3. Izvršni odbor SGITH ostaje pri svojem ranijem prijedlogu, da je Beograd najpovoljniji kao kongresni grad za održavanje III kongresa SGITJ. Na sjednicu Glavnog odbora SGITJ koja će 20. II 1965. u Beogradu o tome rješavati, upućuje se II tajnik SGITH Ing. Martin Pilar, koji će dati potrebna obrazloženja i informacije.

I tajnik:
Milan Jančiković

Predsjednik:
Ing. Mišo Bauer



contraquin

CONTRAQUIN
SILIKON ZAŠTITNO
SREDSTVO ZA
GRAĐEVINARSTVO

sprječava
izjedanje
oštećenje od mraza
izbijanje vodenih mrlja
obraštanje algama ili mahovinom
napadanje gljivica
nečistoću
štetno djelovanje industrijskih otpadnih plinova i morskog zraka
znojenje zidova

Na taj način zdravo stanovanje!

Contraquin je dokazao svoju neobičnu vrijednost kod zaštite građevina i održavanja spomenika
Dijelovi koji se obrađuju mogu se preprskati, premazati ili uroniti.

Nakon kratkog vremena Contraquin stvara prozračnu, nevidljivu silikonsku prevlaku koja odbija vodu.

Contraquin I

za sve porozne silikatne građevinske materijale kao što su zidovi od cigala, betonske i ukrasne površine, crijepovi, prirodni i umjetni kamen

Contraquin IV

specijalno za građevinske elemente na bazi spojeva gipsa i anhidrida kao što su ploče gipsa i glagita

Contraquin L

za primjenu kod hladnog i vlažnog vremena i onda kada je sadržaj vode i alkalitet Contraquina I i IV nepoželjan

Pobliže obavijesti možete dobiti na štandu

DEUTSCHER INNEN- UND AUSSENHANDEL CHEMIE
na III MEĐUNARODNOM SAJMU GRAĐEVINARSTVA

Zagreb, od 17. do 25. aprila 1965

Paviljon 35

VEB CHEMIEWERK NÜNCHRITZ — 8401 Nünchritz 2

Njemačka Demokratska Republika



ŽELJEZARA SISAK

PROIZVODI NOVE TIPOVE SKELAŽE

— tip KSK

— tip VEZES

Za sve komercijalne i tehničke informacije obratite se na

ŽELJEZARA SISAK

Telefon 2122

Telex 02-158

ozeha F.V.

